

**POLSKIE TOWARZYSTWO ENTOMOLOGICZNE**

---

**WIADOMOŚCI  
ENTOMOLOGICZNE**

**t. III, nr 3-4**

Redakcja: Henryk Sandner—redaktor naczelny, Waldemar Mikołajczyk  
—zastępca redaktora naczelnego, Andrzej Bednarek—sekretarz

---

WARSZAWA

1983

WROCŁAW

PAŃSTWOWE

WYDAWNICTWO

NAUKOWE

Rada Redakcyjna: Maria Beiger, Czesław Kania (przewodniczący),  
Jan Koteja, Zbigniew Sierpiński, Andrzej Szujecki,  
Danuta Wasylik (sekretarz)

Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

© Copyright by Państwowe Wydawnictwo Naukowe  
Warszawa 1983

ISBN 83-01-04762-3  
ISSN 0138-0737

Adres Redakcji:  
Nowy Świat 72, 00-330 Warszawa (Polskie Towarzystwo Entomologiczne)

TERESA BILEWICZ-PAWIŃSKA,  
MAŁGORZATA PANKANIN-FRANCZYK,  
MAŁGORZATA GARBARCZYK

### Wybrane aspekty współwystępowania szkodliwych dla zbóż *Hemiptera*

Niniejszy artykuł jest próbą zestawienia danych o interakcjach zachodzących między roślinami zbożowymi a roślinożernymi *Hemiptera* reprezentowanymi przez pluskwiaki różnoskrzydłe z rodziny tasznikowatych (*Heteroptera*, *Miridae*), mszyce (*Homoptera*, *Aphidodea*) i skoczki (*Homoptera*, *Auchenorrhyncha*). Celem jest także ukazanie potencjalnych możliwości naturalnego ograniczania liczebności tych owadów przez parazytoidy na uprawach zbożowych. Występowanie pluskwiaków (*Hemiptera*) na zbożach i zależności w układzie parazytoid—pluskwiak zostaną omówione na podstawie danych z badań własnych, natomiast interakcje zachodzące między roślinami zbożowymi a *Hemiptera* na podstawie danych z literatury — tak krajowej, jak i zagranicznej. Naszym zdaniem, które jest zgodne z Potts i Vickerman (1974), ciągle jeszcze brak jest dostatecznych danych o interakcjach zachodzących między organizmami żyjącymi w ekosystemach zbóż. Autorzy ci podkreślają znaczenie poznania tych zależności w celu obrania odpowiedniej strategii kształtowania agrocenoz, w których uprawy zbożowe odgrywają szczególną rolę, tak ze względu na zajmowany przez nie obszar, jak i zmiany o zasięgu światowym zachodzące w tych ekosystemach, a także z powodu znacznego ich wpływu na resztę biosfery.

#### Występowanie *Hemiptera* na zbożach

Badania nad występowaniem *Hemiptera* na życie, pszenicy, jęczmie-  
niu i owsie były prowadzone w latach 1976-1981 na terenach położo-  
nych w okolicy Warszawy (Bilewicz-Pawińska 1982, Pankanin-Franczyk  
1982, Garbarczyk, materiały nie opublikowane). *Hemiptera* w porówna-  
niu z pozostałymi występującymi na zbożach owadami osiągają stosun-

kowo dużą liczebność. W badaniach prowadzonych przez Plewkę (materiały nie opublikowane) na terenach w okolicy Warszawy ustalono, że na życie i pszenicy udział *Hemiptera* dochodzi do 30% liczebności wszystkich owadów, przy czym w niektórych latach udział tylko mszyc może stanowić około 50% entomofauny zbóż. Również Karg i Dąbrowska-Prot (1974) stwierdzili, że na uprawach żyta na terenach pod Poznaniem *Hemiptera* zajmują poczesne miejsce w entomofaunie tej uprawy tak pod względem liczebności, jak i biomasy. W niniejszym artykule zostaną przedstawione tylko te gatunki spośród *Hemiptera*, które powszechnie żerują na zbożach w Polsce i są ich szkodnikami.

#### Tasznikowate

Na zbożach w Polsce żeruje 8 gatunków pluskwiaków różnoskrzydłych z rodziny tasznikowatych. Notowane one były na uprawach zbożowych tak w Polsce centralnej, jak i innych rejonach kraju (Strawiński 1956, Bilewicz-Pawińska 1965, 1982). Są to następujące gatunki: *Lygus rugulipennis* Popp. — gatunek najczęściej dominujący na zbożach, *L. pratensis* (L.), *Stenodema virens* (L.), *S. laevigatum* (L.), *S. calcareatum* (Fall.), *Notostira erratica* (L.), *Trigonotylus coelestialium* (Kh.) i *Leptopterna dolobrata* (L.) (Bilewicz-Pawińska 1982). Pod względem liczebności gatunki te stanowią ponad 90% udziału wszystkich zbożowych pluskwiaków różnoskrzydłych, w których skład wchodzi także gatunki z rodziny *Pentatomidae*. W latach 1920 - 1950 tylko trzy gatunki z tasznikowatych były notowane jako licznie występujące na zbożach w Polsce, a mianowicie: *Miris dolobratus* (L.) (syn. *L. dolobrata*), *N. erratica* oraz *Trigonotylus ruficornis* Geoffr, którego przynajmniej część osobników zanotowanych w tych latach, jak się wydaje, należy przypisać wydzielonemu z tego gatunku *T. coelestialium* (Ruszkowski 1950). W sąsiadujących z Polską krajach wyróżniono na zbożach podobne pod względem składu zespoły pluskwiaków z rodziny tasznikowatych (Afscharpour 1960, Štepanovičova 1963, 1967).

#### Mszyce

Na zbożach w Polsce występują powszechnie 3 gatunki mszyc: *Sitobion avenae* (F.), *Rhopalosiphum padi* (L.) i *Metopolophium dirhodum* (Walk.). W latach 1976 - 1981 stwierdzono, że na zbożach w okolicy Warszawy spośród tych gatunków najczęściej dominował *S. avenae* (Pankanin-Franczyk 1982). W Polsce w latach 1920 - 1950 zboża masowo zasiedlane były przez *R. padi* i *S. avenae* (Ruszkowski 1950). W la-

tach 1973 i 1974 obserwowany był masowy pojaw wszystkich trzech gatunków mszyc zarówno na zbożach ozimych, jak i jarych (Stacherska 1974). Również Kalińska (1980) podaje, że dominującymi gatunkami mszyc na zbożach na terenie Europy w strefie klimatu umiarkowanego są te trzy gatunki. W krajach Europy zachodniej *S. avenae* i *M. dirhodum* (Kolbe 1969, Dean 1973, 1974, Potts i Vickerman 1974, Henderson i Perry 1978, Wratten i Redhead 1976, Vickerman i Wratten 1979), a w Finlandii *R. padi* (Markkula, Myllymäki 1963, Rautapää 1976, 1978) odgrywają największą rolę w niszczeniu zbóż.

#### Skoczki

W wyniku przeprowadzonych badań w okolicy Warszawy w latach 1979 - 1981 na uprawach owsa stwierdzono występowanie 4, a na uprawach żyta 3 gatunków skoczków. Na obu typach upraw dominującymi gatunkami były *Macrostelus laevis* Rib. i *Javesella pellucida* Fabr. (z wyjątkiem uprawy owsa w 1981 r., gdzie stosunkowo wysoki udział procentowy osiągnął również *Psammotettix alienus* Dhlb.) (Garbarczyk, materiały nie opublikowane). W latach 1920 - 1950 na zbożach w Polsce powszechnie był notowany tylko *M. laevis* Rib. (syn. *Cicadula sexnotata* Fall.) (Ruszkowski 1950). W latach późniejszych wszystkie trzy gatunki były notowane jako trwałe elementy zgrupowań skoczków upraw zbożowych w Polsce (Nowacka 1968, Gromadzka 1970, Walczak 1977). Dane o występowaniu *M. laevis* i *J. pellucida*, jak i innych gatunków na zbożach w Europie, zamieszczają między innymi Dlabola (1960), Lindsten (1959), Vacke (1960, 1966), Raatikainen (1967) oraz Potts i Vickerman (1974).

#### Mechanizmy pobierania pokarmu i interakcje w układzie roślina żywicielska—pluskwiak

Oddziaływanie roślin na pluskwiaki odbywa się, podobnie jak na inne owady, na drodze wysyłania przez rośliny sygnałów zwykle o charakterze chemicznym (Levins i Wilson 1980). Rośliny zawierają substancje obniżające lub podwyższające przydatność pokarmową dla owadów, a także atraktanty i repelenty. Zawartość w roślinie niektórych z nich, jak aminokwasy lub inne związki azotowe czy też substancje powodujące wzrost roślin, ulega zmianom w zależności od warunków środowiska, jak również od stadium rozwojowego rośliny. W związku z tym zarówno stan fizjologiczny rośliny, jak i stadium rozwojowe, a także różne tkanki i części roślin posiadają wpływ na przydatność pokarmową dla pluskwiaków.

Budowa aparatu gębowego pluskwiaków stanowi istotny element kształtujący interakcje zachodzące między tymi owadami a rośliną żywicielską. *Hemiptera* posiadają narządy gębowe typu kłująco-ssącego o stosunkowo wysokim stopniu specjalizacji i stałości budowy. Zasadnicze cechy budowy ich aparatu gębowego nie wykazują różnic nawet u form różniących się znacznie sposobem życia. Jedyłą cechą budowy stosunkowo często zmieniającą się jest długość kłujki. Również mechanizm wnikania kłujki do wnętrza żywiciela jest u wszystkich *Hemiptera* taki sam lub podobny. Aparat gębowy pluskwiaków składa się zasadniczo z dwóch części: pochwy, która pełni w czasie pobierania pokarmu rolę oparcia oraz czterech sztyletów służących do przebijania tkanek żywiciela i współdziałających we wstrzykiwaniu śliny i wysysaniu pokarmu. Podczas żerowania pluskwiaki oddziałują na roślinę w sposób bezpośredni i pośredni.

Bezpośrednie oddziaływanie pluskwiaków na roślinę żywicielską zachodzi na drodze mechanicznego nakłuwania (inter- lub intracelularnie) tkanek roślin, a także przez chemiczne zatrucie tychże tkanek substancjami zawartymi w ślinie pluskwiaków. Pluskwiaki atakują łyko (floem), miękisz (parenchymę), drewno (ksylem) i miazgę twórczą (cambium) (Dlabela 1960, Krzywiec 1968, Hori 1971, Hill 1976, Waloff 1980).

Pośrednie oddziaływanie pluskwiaków na roślinę żywicielską odbywa się na drodze przenoszenia i infekowania roślin fitopatogenicznymi mikroorganizmami.

#### Oddziaływanie roślin zbożowych na *Hemiptera*

Pluskwiaki stosunkowo intensywnie żerują na zbożach w dwóch okresach rozwoju tych roślin, w okresie gdy rośliny zbożowe są młode oraz w czasie dojrzewania ziaren. W pierwszym i drugim przypadku związane jest to z obecnością tkanek zawierających stosunkowo dużą zawartość związków azotowych. Największą bowiem zawartość azotu w roślinie posiadają tkanki młode, namnażające się, rosnące oraz zapasowe (Mattson 1980). Zawartość azotu w różnych tkankach rośliny ulega zmianie w sezonie wegetacyjnym. Wraz ze starzeniem się rośliny azot jest przemieszczany do tkanek rozrodczych i zapasowych. Młoda roślina obok znacznej zawartości związków niebiałkowych i białek rozpuszczalnych jest dobrze uwodniona. Starsze tkanki charakteryzują się mniejszą zawartością azotu i większą zawartością białek nierozpuszczalnych.

Wybiórczość w stosunku do młodych tkanek i tkanek zapasowych wykazują zarówno mszyce, jak i pluskwiaki z rodziny tasznikowatych, a także skoczki występujące na uprawianych (zboża) i dziko rosnących

trawach. Znajduje to wyraz w ścisłej korelacji cykli życiowych tych owadów z rozwojem zbóż czy traw. Młode rośliny zbóż są szczególnie atrakcyjne dla skoczków, a niedojrzałe ziarna zbóż dla mszyc i tasznikowatych. Spośród tych ostatnich na ziarnach szczególnie chętnie żerują starsze nimfy i młode osobniki dorosłe. Tasznikowate poszukują w ziarnach niezbędnego składnika pokarmowego, jakim jest białko konieczne do prawidłowego zakończenia przez nie rozwoju i dojrzewania narządów rozrodczych (Pučkov 1961, Wheeler 1976, McNeill 1971). Wyniki badań prowadzonych w okolicy Warszawy na czterech zbożach ozimych i jarych wykazały, że szczyt liczebności zarówno mszyc, jak i tasznikowatych przypada zwykle na fazę dojrzałości mleczonej ziaren, tj. na tym terenie zwykle w końcu czerwca (oziminy) i pierwszej połowie lipca (zboża jare). Liczebność mszyc była niejednokrotnie odnoszona do zawartości związków azotowych w roślinie. Ostatnio notowane w różnych krajach w Europie pojawy kłeszkowe (gradacje) mszyc na zbożach przypisuje się nowym metodom uprawowym, polegającym między innymi na stosowaniu nawożenia nawozami o dużej zawartości azotu (Baranyovitz 1973, Kalińska 1980). Baran (1971) uważa, że azot wpływa stymulująco na płodność mszyc *S. avenae*. Związki azotowe są substancjami poszukiwanymi również przez skoczki (Hill 1976, Waloff 1980). Wyniki badań Andrzejewskiej (1976) i Hill (1976) prowadzone w warunkach różnego nawożenia azotem środowisk trawiastych wskazują, że podwyższenie zawartości składników pokarmowych, a szczególnie azotu w trawach powoduje wzrost liczebności skoczków.

#### Oddziaływanie bezpośrednie *Hemiptera* na rośliny zbożowe

Widocznymi symptomami oddziaływania pluskwiaków na rośliny są zmiany morfologiczne powstałe w miejscu nakłucia, jak i w jego otoczeniu. Do łatwo zauważalnych objawów spowodowanych działalnością pluskwiaków należą odbarwienia, deformacje, różnego rodzaju nekrozy. Objawy te są spowodowane przez mniejsze lub większe zmiany zachodzące w komórce, tkance lub całej roślinie. Nekrozy w postaci brunatnych plamek powstają w wyniku przedostania się do rośliny wraz ze śliną pluskwiaków nie tylko enzymów, ale także substancji trujących. Oddziaływanie *Hemiptera* powoduje głębokie zmiany w metabolizmie roślin. Stwierdzono, że na skutek nakłucia rośliny przez przedstawicieli tasznikowatych w skałczonych komórkach zostają utlenione fenole i powstają toksyczne dla tkanek roślin chinony (Strong 1970). Jako wynik żerowania mszyc czy skoczków obserwowano więdnienie i usychanie części lub obumieranie całych roślin zbożowych (Sömermaa 1961, Nowacka 1968). Pluskwiaki różnoskrzydłe żerujące na zbożach powo-

dują deformację ziaren oraz zmniejszenie siły kiełkowania ziarna (Sapiro 1956). Może również zmniejszać się liczba ziaren przypadających na kłos (Rautapää 1970).

Uszkodzenia wyrządzone przez *Hemiptera* są, jak już nadmieniono, spowodowane sposobem pobierania pokarmu oraz działaniem enzymów zawartych w ślinie tych owadów. W ślinie pluskwiaków stwierdza się obecność pektynazy, która rozpuszcza błony komórkowe, ułatwiając przenikanie sztyletów i wysysanie zawartości komórek roślin. U mszyc zbożowych (*S. avenae*) stwierdzono obecność enzymów pektynowych, a u tasznikowatych (*L. rugulipennis*, *L. dolobrata*, *S. calcaratum*) amylazę, która powoduje rozkład skrobi zawartej w ziarnach zbóż (Nuorteva 1954, Krzywicz 1968, Rautapää 1969). W ślinie nimf *L. rugulipennis*, a także nimf i osobników dorosłych *L. dolobrata*, *N. erratica* i *S. calcaratum* oraz w nieznacznej ilości również u mszyc znajduje się proteaza rozkładająca białko (Nuorteva 1954, Krzywicz 1968). Żerowanie mszyc na ziarnach powoduje zmniejszanie zawartości białka w ziarnach (Rautapää 1968a,b, Wratten 1975). Na skutek działania enzymów zawartych w ślinie pluskwiaków różnoskrzydłych ulega rozkładowi białko (gluten) znajdujące się w ziarnach (Tischler 1939). Mąka z uszkodzonych przez pluskwiaki *L. rugulipennis* ziaren może być gorsza pod względem jakościowym (Nuorteva i Veijola 1954).

#### Oddziaływanie pośrednie *Hemiptera* na rośliny zbożowe

*Hemiptera* oddziaływają na rośliny zbożowe także w sposób pośredni. Głównie skoczki i mszyce są wektorami fitopatogenicznych wirusów (Hoppe 1969, Hoppe, Vacke 1972). Niektórym gatunkom tasznikowatych również przypisuje się współdziałanie w infekowaniu roślin chorobotwórczymi mikroorganizmami (Hori 1973).

Skoczki przenoszą na zbożach wirusy paskowanej mozaiki pszenicy, plonej karłowatości owsa i sonej karłowatości owsa. Choroby te powodują bądź sterylność kwiatów zbóż, a więc niewytwarzanie nasion, bądź też obumarcie roślin przed wytworzeniem kłosów (Hoppe 1969, Hoppe, Vacke 1972). Wirozy te atakują głównie żyto i owies, ale również, choć w słabym stopniu, pszenicę i jęczmień.

Do nabycia wirusa paskowanej mozaiki pszenicy wystarcza 15-minutowy kontakt *P. alienus* z rośliną chorą, przy czym wirusy mogą być natychmiast przekazane zdrowej roślinie. Okres cyrkulacji wirusa w ciele skoczka wynosi 21 - 23 dni (Hoppe 1972). Jeden osobnik może więc zarażać wiele zdrowych roślin po jednorazowym tylko żerowaniu na chorej roślinie. Natomiast w przypadku przenoszenia wirusa sonej karłowatości owsa przez *M. laevis*, zainfekowanie rośliny musi być poprzedzone okre-



sem inkubacji wirusów w ciele skoczka. Długość tego okresu wynosi w zależności od odporności na tę chorobę danego gatunku zboża 10 - 43 dni. Wymienione gatunki skoczków, będące najważniejszymi wektorami chorób wirusowych zbóż w Europie, są rozpowszechnione w Polsce (Nast 1972, Nowacka 1978).

Mszyce zbożowe są znanymi wektorami chorób wirusowych wielu roślin. Przenoszą one wirusa żółtej karłowatości jęczmienia. Na przenoszenie wirusów przez mszyce zbożowe zwrócili uwagę Oswald i Houston (1951). Doniesienia ze Szwajcarii, Wielkiej Brytanii i Finlandii świadczą, że choroby wirusowe w tych krajach powodują znaczne straty w plonie zbóż (Watson i Mulligan 1960, Markkula, Myllymaki 1963, Meier 1964). Oceniono, że straty w plonie pszenicy jarej spowodowane wirusami sięgają 44%, jęczmienia 51%, a owsa 81% (Bremer 1965). W Szwajcarii stwierdzono w 1964 r., że 80% strat w plonie owsa spowodowane zostało wirozą (Meier 1964).

#### **Rola parazytoidów w ograniczaniu liczebności *Hemiptera* na zbożach**

Poznanie czynników biotycznej samoregulacji liczebności populacji szkodników roślin stwarza nadzieję świadomego wykorzystania tych czynników do zwalczania szkodliwych owadów w agrocenozach. Znajomość wrogów naturalnych szkodników zbóż w Polsce do niedawna była oceniana jako bardzo słaba, a badania nad ich rozmiarami bardzo zaniedbane (Miczulski 1978). Miczulski stwierdza równocześnie, że szkodniki zbóż nie stanowią w Polsce zbyt wielkiego problemu ekonomicznego, co przypisuje aktualnie stosowanej agrotechnice, a także korzystnej dla egzystencji wrogów naturalnych strukturze agrocenoz. Nasze badania prowadzone w latach 1976 - 1981 miały na celu poznanie parazytoidów atakujących tasznikowate, mszyce i skoczki na czterech gatunkach zbóż. Dotychczas badania nad poznaniem zależności w układzie parazytoid—pluskwiak na zbożach dotyczyły tylko dwóch gatunków z rodziny tasznikowatych (Bilewicz-Pawińska 1971, 1977). Natomiast nad parazytoidami mszyc i skoczków występujących na zbożach nie prowadzono wcześniej w Polsce badań. W literaturze zagranicznej brak jest danych o parazytoidach porażających zbożowe tasznikowate, można jednak znaleźć takie dane odnośnie do gatunków mszyc i skoczków występujących na zbożach.

W prowadzonych przez nas badaniach uwaga została skoncentrowana na parazytoidach atakujących młodociane stadia *Hemiptera*. Nie dla wszystkich gatunków pluskwiaków z tasznikowatych, a także mszyc i skoczków występujących na zbożach, ustalono skład gatunkowy zespo-

łu parazytoidów redukujących liczebność populacji tych owadów. Było to możliwe tylko dla gatunków występujących liczniej w poszczególnych latach na zbożach na terenach badanych.

Spośród tasznikowatych skład gatunkowy kompleksów parazytoidów został ustalony dla 5 gatunków. Stwierdzono mianowicie, że *L. rugulipennis* jest porażany przez 3 gatunki parazytoidów — *Peristenus rubricollis* Thomson, *P. digoneutis* Loan i *P. stygicus* Loan. *S. virens* porażany jest przez *P. stenodemae* Loan, *L. dolobrata* i *N. erratica* przez *P. pallipes* Curtis i *P. obscuripes* Thomson, a *T. coelestialium* przez *P. pallipes*, *P. obscuripes* i *P. stygicus* (Bilewicz-Pawińska 1982). Zasadniczych różnic w składzie gatunkowym zespołów parazytoidów porażających te gatunki pluskwiaków na różnych zbożach nie stwierdzono. Parazytoidy porażające te 5 gatunków pluskwiaków należą do jednego rodzaju *Peristenus* Foerster (Hymenoptera, Braconidae, Euphorinae). Wszystkie te gatunki parazytoidów są eurytopowe, 5 spośród nich posiada cechy oligofaga, a tylko 1 gatunek cechy monofaga. Uprawą zbożową, z którą każdego roku związanych bywa najwięcej gatunków parazytoidów, jest żyto (Bilewicz-Pawińska 1982). Uzyskane dane sugerują, że ograniczanie liczebności populacji tasznikowatych przez te parazytoidy na zbożach ma charakter regulacyjny. Ma to znaczenie nie tylko dla upraw zbożowych, ale i innych ekosystemów, do których pluskwiaki migrują w drugiej połowie lata. Dzięki parazytoidom ilość migrujących tasznikowatych ze zbóż jest niższa. Stwierdzono również powszechność występowania na zbożach w różnych rejonach Polski wszystkich gatunków parazytoidów ograniczających liczebność *L. rugulipennis* i *S. virens* (Bilewicz-Pawińska 1982). Na zbożach w okolicy Warszawy porażenie badanych populacji pluskwiaków nie przekraczało 25%, chociaż sporadycznie dochodziło do 60% (Bilewicz-Pawińska 1982). Maksimum porażenia wszystkich badanych populacji tasznikowatych przypadało na okres przewagi liczebnej nimf w V stadium nad pozostałymi osobnikami populacji. Okres ten odpowiada szczytowi liczebności populacji tasznikowatych na zbożach.

W przypadku mszyc skład gatunkowy zespołu parazytoidów ograniczających ich liczebność został ustalony dla jednego gatunku mszycy zbożowej *S. avenae* (Pankanin-Franczyk 1982). Stwierdzono, że mszycę te są porażane przez 8 gatunków błonkówek (Hymenoptera, Aphididae): *Aphidius uzbekistanicus* Luzhetzki, *A. rhopalosiphi* De Stefani-Perez, *A. ervi* Haliday, *A. picipes* Nees, *Ephedrus plagiator* Nees, *Praon volucre* Haliday, *Trioxys auctus* Haliday i *Diaeretiella rapae* (M'Intosh). Skład gatunkowy parazytoidów na życie, pszenicy, jęczmieniu i owsie jest podobny (Pankanin-Franczyk 1982). Lista gatunków ustalona dla terenów okolic Warszawy w znacznym stopniu pokrywa się z wykazem parazytoidów ustalonym dla terenów Czechosłowacji (Starý 1976). Z te-

renu Europy o porażeniu mszyc przez parazytoidy (*Braconidae*, *Aphidiinae*) na zbożach donosi również Potts i Vickerman (1974). Jakkolwiek w zespołach parazytoidów na zbożach w okolicy Warszawy najczęściej dominowały dwa gatunki *E. plagiator* i *A. uzbekistanicus*, to jednak ten drugi gatunek wydaje się ściślej związany z *S. avenae* (Pankanin-Franczyk 1982). Podobnie *A. uzbekistanicus* na terenie Czechosłowacji został uznany za gatunek dominujący w zespole parazytoidów redukujących *S. avenae* na zbożach (Stary 1976, 1978). Wielkość porażenia populacji mszyc na zbożach ulega znacznym wahaniom w różnych latach. Nierzadko porażenie populacji mszyc dochodzi do 50%. Najwyższy poziom porażenia populacji mszyc przypada, podobnie jak to stwierdzono u tasznikowatych, na okres szczytu liczebności osiąganej przez populację lub zaraz po szczycie, gdy liczebność populacji zaczyna spadać (Pankanin-Franczyk 1982). Prawidłowość tę obserwowali także Jones (1972) i Stary (1978) przypisując ją zależnościom zachodzącym między zagęszczeniem żywiciela a zdolnościami poszukiwawczymi parazytoidów. Populacje mszyc na uprawach zbożowych mogą rozwijać się aż do osiągnięcia szczytu liczebności przy małej ingerencji ze strony parazytoidów. Po cząwszy od momentu osiągnięcia przez populacje mszyc szczytowej liczebności ilość porażonych osobników w populacji wzrasta. Z punktu widzenia ochrony roślin działalność parazytoidów ograniczających liczebność mszyc na zbożach jest spóźniona (Pankanin-Franczyk 1982). Redukcja liczebności mszyc na zbożach spełnia jednak rolę dodatkową, a mianowicie ogranicza źródło porażenia mszycami innych roślin, na które one emigrują po opuszczeniu zbóż. Zarówno dane uzyskane przez Stary (1966, 1978), jak i przez Pankanin-Franczyk (1982) wskazują, że ze względu na eurytopowość gatunków parazytoidów porażających mszycę na zbożach wielkość redukcji populacji mszyc zbożowych w znacznym stopniu może być uzależniona od struktury użytkowania przestrzennego terenów rolniczych. Otoczenie upraw może mieć wpływ na synchronizację pojawu parazytoidów i ich żywicieli, będącą jednym z podstawowych czynników decydujących o efektywności parazytoidów.

Skład gatunkowy kompleksu parazytoidów porażających skoczki na zbożach został ustalony dla *M. laevis* i *J. pellucida*. W przeciwieństwie do tasznikowatych i mszyc, które porażane są wyłącznie przez *Hymenoptera*, skoczki atakowane są również przez *Diptera* i *Strepsiptera*. *M. laevis* był porażany przez *Eudorylas fuscipes* Zett. (*Diptera*, *Pipunculidae*), który był gatunkiem dominującym i błonkówki z rodzaju *Anteon* Jurine (*Hymenoptera*, *Dryinidae*). Parazytoidami *J. pellucida* były *Pipunculidae* indet. i *Dryinidae* indet. oraz *Elenchus tenuicornis* Kirby (*Strepsiptera*) (Garbarczyk, materiały nie opublikowane), przy czym *E. tenuicornis* był dominantem. Poziom porażenia populacji skocz-

ków na zbożach na badanych terenach był stosunkowo wysoki, wynosząc średnio 12% i maksymalnie osiągając 47%. Stwierdzono zmienność w poziomie porażenia powodowanego przez ten sam gatunek parazytoidea w zależności od gatunku zboża. Podobne co do wielkości porażenie skoczaków we wszystkich latach badań stwierdzano jedynie na owsie. Natomiast wielkość porażenia populacji obu badanych gatunków skoczaków powodowana przez cały kompleks parazytoidea była podobna niezależnie od roku i uprawy. Wskazywałoby to na ścisłą interakcję zachodzącą w układzie parazytoidea—skoczaków na zbożach. Dane dotyczące parazytoidea porażających skoczaki na zbożach z terenu Europy są bardzo skąpe. W Finlandii na życie notowano gatunki parazytoidea porażających *J. pellucida*. Są nimi *Dicondylus lindbergi* Heikinh. (Hymenoptera, Dryinidae) i *E. tenuicornis*, który jak zaznaczono wyżej, atakuje również w Polsce skoczaki na zbożach. *E. tenuicornis* poraża *J. pellucida* na zbożach także w Anglii (Potts, Vickerman 1974).

#### Uwagi końcowe

Interakcje zachodzące między roślinami zbożowymi a tasznikowatymi, mszycami czy skoczakami wykazują pewne cechy wspólne dla wszystkich tych trzech grup pluskwiaków.

Wszystkie te pluskwiaki preferują te same części roślin zbożowych ze względu na obecność określonych składników pokarmowych (szczególnie poszukiwane są przez nie tkanki o dużej zawartości azotu). Podobny jest również charakter zmian fizykochemicznych i fizjologicznych, jakie zachodzą w komórkach, tkankach i całych roślinach zbożowych w wyniku żerowania tak tasznikowatych, jak i mszyc czy skoczaków. Ponadto wszystkie te pluskwiaki wykazują zdolność do aktywnego lub biernego przenoszenia chorób zbóż.

Ekosystemy zbożowe dysponują bogatym kompleksem parazytoidea porażających, a tym samym ograniczających liczebność tasznikowatych, mszyc i skoczaków. W zależnościach i funkcjonowaniu układu parazytoidea—pluskwiak stwierdza się wiele prawidłowości. Każdy z wyżej wymienionych żywicieli posiada odrębny i względnie stały kompleks parazytoidea. Kompleks ten nie ulega większym zmianom w zależności od gatunku zboża. Potts i Vickerman (1974) odnoszą stabilność fauny zbóż do związków tych upraw z ekosystemami trawiastymi, które posiadają względnie stałą faunę i których zmodyfikowaną formą według tych autorów są uprawy zbożowe.

W układzie parazytoidea—pluskwiak zachodzi ścisła korelacja między

najwyższym porażeniem populacji pluskwiaków a szczytem jej liczebności. W przypadku mszyc i tasznikowatych przypada to zwykle na fazę dojrzałości młeczej ziaren zbóż. Najwyższe porażenie populacji *Hemiptera* przez parazytoidy nimfalne na zbożach zazwyczaj nie przekracza 20%, chociaż sporadycznie może sięgać 60%. Redukcja *Hemiptera* na zbożach ma znaczny wpływ na stosunki panujące w innych ekosystemach z uwagi na to, że w jej wyniku ograniczana jest liczba pluskwiaków migrujących do innych środowisk. Większość gatunków parazytoidów porażających tasznikowate, mszyce i skoczki wykazuje eurytopowość, a więc ich działalność nie ogranicza się do upraw zbożowych, ale wykazuje dużo większy zasięg.

Dotychczasowe dane wskazują, że zarówno problem szkodliwości, jak i możliwości biologicznej regulacji liczebności tasznikowatych, mszyc i skoczków na zbożach winien być rozpatrywany kompleksowo. Uszkodzenia powodowane przez przedstawicieli wszystkich trzech grup pluskwiaków są tego samego typu i jest trudne, o ile w ogóle możliwe, odróżnienie, przez które pluskwiaki (*Hemiptera*) są one spowodowane. Wydaje się również jak najbardziej słuszne uwzględnianie w programach zwalczania szkodników zbóż ochrony parazytoidów porażających wszystkie trzy grupy pluskwiaków. Ochrona parazytoidów umożliwi naturalną redukcję liczebności szkodliwych owadów na zbożach, co oznacza dalsze utrzymywanie się populacji pluskwiaków na tych uprawach na poziomie niegroźnym ze względów gospodarczych. Ochrona parazytoidów występujących na zbożach rokuje ponadto nadzieje zachowania korzystnej z punktu widzenia ochrony roślin pozycji upraw zbożowych w agrocenozach, będących siedliskiem zasilającym w parazytoidy inne ekosystemy rolne.

#### PIŚMIENNICTWO

- Afscharpour F. 1960. Ökologische Untersuchungen über Wanzen und Zikaden auf Kulturfeldern in Schleswig-Holstein. Z. Angew. Zool., 47: 257 - 301.
- Andrzejewska L. 1976. The effect of mineral fertilization of a meadow on the Auchenorrhyncha (*Hemiptera*) fauna. Pol. ecol. Stud., 2: 93 - 109.
- Baran M. 1971. Wpływ dusikatého hnojenia na plodność' wošiek *Sitobion avenae* (Fabr.) na pšenicy. Poľnohospodárstvo, 17: 725 - 773.
- Baranyoitz F. 1973. The increasing problem of aphids in agriculture and horticulture. Outl. Agric., 7: 102 - 108.
- Bilewicz-Pawińska T. 1965. Ecological analysis of *Heteroptera* communities in cultivated fields. Ecol. Pol., A, 13: 593 - 639.
- Bilewicz-Pawińska T. 1971. Naturalna redukcja niektórych *Stenodema* Lap. (*Hem.*, *Miridae*) przez pasożyty z rodzaju *Leiophron* Nees (*Hym.*, *Braconidae*), Pol. pismo Ent. 41: 183 - 192.

- Bilewicz-Pawińska T. 1977. Występowanie i rola pasożytów z rodzaju *Peristenus* Foerster (Hym., Braconidae) w uprawach żyta. Pol. pismo Ent., 47 : 123 - 135.
- Bilewicz-Pawińska T. 1982. Plant bugs (Heteroptera, Miridae) and their parasitoids (Hymenoptera, Braconidae) on cereal crops. Pol. ecol. Stud., 8, (w druku).
- Bremer K. 1965. Characteristic of barley yellow dwarf virus in Finland. Ann. agric. Fenn., 4 : 105 - 120.
- Dean G. J. 1973. Distribution of aphids in spring cereals. J. appl. Ecol., 10 : 447 - 462.
- Dean G. J. 1974. The four dimensions of cereal aphids. Ann. appl. Biol., 77 : 74 - 78.
- Gromadzka J. 1970. The occurrence of leafhoppers (Homoptera, Auchenorrhyncha) on rye grown nearshel terbelts. Ekol. Pol., 18 : 291 - 306.
- Dlabola J. 1960. Výskyt křisa *Calligypona pellucida* F. na obilovinach v ČSR (Kandidátská disertační práce) Ruzyně II.
- Henderson I. F., Perry J. N. 1978. Some factors affecting the build-up of cereal aphid infestations in winter wheat. Ann. appl. Biol., 89 : 177 - 183.
- Hill M. G. 1976. The population and feeding ecology of five species of leafhopper (Homoptera) on *Holcus mollis* L. Ph. D. Thesis, University of London.
- Hoppe W. 1969. Badania nad wirozą pszenicy i żyta powodującą paskowaną mozaikę na liściach. Biul. IOR, 44 : 101 - 108.
- Hoppe W. 1972. Dalsze obserwacje nad występowaniem wiry pszenicy o objawach paskowanej mozaiki i wyniki niektórych badań nad jej przenoszeniem. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 133 : 143 - 144.
- Hoppe W., Vacke J. 1972. Obserwacje wstępne nad występowaniem sonej karłowatości owsa. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 133 : 123 - 141.
- Hori K. 1971. Studies on the feeding habits of *Lygus disponsi* Linnavuori (Hemiptera: Miridae) and the injury to its host plants. App. Ent. Zool., 6 : 84 - 90.
- Hori K. 1973. Studies on the feeding habits of *Lygus disponsi* Linnavuori (Hemiptera: Miridae) and the injury to its host plant. III. Phenolic Compounds, Acid Phosphatase and Oxidative enzymes in the injured tissue of sugar beet leaf. Appl. Ent. Zool., 8 : 103 - 112.
- Jones M. G. 1972. Cereal aphids, their parasites and predators caught in cages over oat and winter wheat crops. Ann. appl. Biol., 72 : 13 - 25.
- Kalińska B. 1980. Mszyce zbożowe, biologia i ekologia. Post. Nauk Roln., 182 : 89 - 96.
- Karg J., Dąbrowska-Prot E. 1974. Ecological analysis of entomofauna hatching and living in rye and potato fields. Biul. Acad. Pol. Sci., 22 : 393 - 398.
- Kolbe W. 1969. Untersuchungen über das Auftreten verschiedener Blattaarten als Ursache von Ertrags- und Qualitätsminderungen im Getreidebau. Pflsch. Nachricht. Bayer, 22 : 177 - 211.
- Krzywiec D. 1968. Biologia mszyc. W: Kurs afidologii ogólnej, PWN Wrocław—Warszawa—Kraków, 251 s.
- Levins R., Wilson M. 1980. Ecological theory and pest management. Ann. Rev. Entomol., 25 : 287 - 308.
- Lindsten K. 1959. A preliminary report of virus diseases of cereals in Sweden. Phytopath. Z., 35 : 420 - 428.

- Mattson W. J. 1980. Herbivory in relation to plant nitrogen content. *Ann. Rev. Ecol. Systematics*, 11: 119 - 161.
- Markkula M., Myllymaki S. 1963. Biological studies on cereal aphids, *Rhopalosiphum padi* (L.), *Macrosiphum avenae* (F.), and *Acyrtosiphum dirhodum* (Walk.) (Hom., Aphididae). *Ann. Agric. Fenn.*, 2: 33 - 43.
- McNeill S. 1971. The energetics of a population of *Leptopterna dolobrata* (Heteroptera: Miridae). *J. Anim. Ecol.*, 40: 127 - 140.
- Meier W. 1964. Blattläuse and Getreide und Gräsern. *Mitt. Schweiz. Landw.*, 12: 184 - 192.
- Miczulski B. 1978. Perspektywy wykorzystania metod biologicznych przeciw szkodnikom zbóż. W: *Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin*. PWN, Warszawa, 593 s.
- Nast J. 1972. Palearctic Auchenorrhyncha (Homoptera) and annotated check list. PWN, Warszawa, 550 s.
- Nowacka W. 1968. Skoczek sześciorek nadal groźnym szkodnikiem zbóż. *Ochr. Rośl.*, 12: 3 - 5.
- Nowacka W. 1978. Skoczki z rodzaju *Macrosteles* Fieb. (Homoptera — Cicadoidea) występujące na niektórych roślinach uprawnych w Polsce. *Roczn. Nauk. Rol. E.*, 7: 143 - 161.
- Nuorteva P. 1954. Salivary enzymes of some bugs injuring wheat kernels. *Ann. Entomol. Fenn.*, 20: 102 - 124.
- Nuorteva P., Veijola T. 1954. Studies on the effect on injury by *Lygus rugulipennis* Popp. (Hem., Capsidae) on the baking quality of wheat. *Ann. Ent. Fenn.*, 20: 65 - 68.
- Oswald J. W., Houston B. R. 1951. A new virus disease of cereals transmissible by aphids. *Pl. Dis. Repr.*, 35: 471 - 475.
- Pankanin-Franczyk M. 1982. Participation of parasitoids in limiting the number of aphids on cereal crops. *Pol. ecol. Stud.*, 8, 2 (w druku).
- Potts G. R., Vickerman G. P. 1974. Studies on the cereal ecosystem. *Adv. Ecol. Res.*, 8, 107 - 197.
- Pučkov V. G. 1961. Polieznyje dla sielskovo i liesnovo choziaistwa chiščanyje poluzestkokrylyje SSSR. *Akad. Nauk Ukrain RSR Inst. Zool. Trudy*, 17: 7 - 18.
- Raatikainen M. 1967. Bionomics, enemies and population dynamics of *Javesella pellucida* F. (Hom., Delphacidae). *Ann. Agric. Fenn.*, 6: 149 s.
- Rautapää J. 1968a. Changes in the yield and protein quantity of oat caused by *Rhopalosiphum padi* (L.) (Hom., Aphididae). *Ann. Agric. Fenn.*, 7, 95 - 104.
- Rautapää J. 1968b. Reduction in yield and changes in brewing quality of barley caused by *Macrosiphum avenae* (F.) (Hom., Aphididae). *Acta Agric. Scand.*, 18: 233 - 241.
- Rautapää J. 1969. Effect of *Lygus rugulipennis* Popp. (Hem., Capsidae) on the yield and quality of wheat. *Ann. Ent. Fenn.*, 35: 168 - 175.
- Rautapää J. 1970. Effect of the meadow capsid bugs *Leptopterna dolobrata* (L.) (Het., Capsidae) on the yield and quality of wheat. *Ann. Ent. Fenn.*, 36: 145 - 152.
- Rautapää J. 1976. Population dynamics of cereal aphids and method of predicting population trends. *Ann. Agric. Fenn.*, 15, 272 - 293.
- Rautapää J. 1978. Changes in the yield and protein quantity of oat caused by *Rhopalosiphum padi* (L.) (Hom., Aphididae). *Ann. Agric. Fenn.*, 7, 95 - 104.
- Ruszkowski J. 1950. Fauna roślinożerna łąnów zbożowych w Polsce w okresie dwudziestolecia 1919 - 1939. *Ann. Univ. MCS 3, Supp. II*, 94 ss.

- Šapiro J. D. 1956. O povrieždienij zernovych zlakov vriedutieliami v lienin-gradskoj oblasti w 1952 g. Entom. Oboz., 35:139-141.
- Sömermaa K. 1961. Untersuchungen über die „Bollnäser Krankheit“. III Studien über die „Trübe Feldwanze“ *Lygus rugulipennis*. Stat. Vaxtakyddsanst. Medd., 12:79-93.
- Stacherska B. 1974. Zagadnienie szkodliwości mszyc zbożowych. Ochr. Rośl., 11:5-7.
- Starý P. 1966. Aphid Parasites of Czechoslovakia. Prague 242 s.
- Starý P. 1976. Parasite spectrum and relative abundance of parasites of cereal aphids in Czechoslovakia (*Hymenoptera*, *Aphidiidae*; *Homoptera*, *Aphidoidea*). Acta ent. bohemoslov., 73:216-223.
- Starý P. 1978. Seasonal relations between lucerne, red clover, wheat and barley agro-ecosystems through the aphids and parasitoids (*Homoptera*, *Aphididae*; *Hymenoptera*, *Aphidiidae*). Acta ent. bohemoslov., 75:296-311.
- Štepanovičová O. 1963. Heteroptera jako část biocenozy niektorych poľnohospodárskych kultúr (*Heteroptera* as a part of some crops biocenose). Acta F. R. N. Univ. Comen., 8:123-174.
- Štepanovičová O. 1967. Saisondynamik der Heteropteren. Populationen in Agrobiozönosen. Ent. Probl., 7:47-102.
- Strawiński K. 1956. Badania nad ustaleniem składu jakościowego i ilościowego heteropterofauny żyta na polach śródleśnych i bezleśnych. Ekol. Pol., A, 4:95-169.
- Strong F. E. 1970. Physiology of injury caused by *Lygus hesperus*. J. Econ. Entomol., 63:808-814.
- Tischler W. 1939. Schäden und Bekämpfung der getreideschädlichen Blattwanzen. Arb. Physiol. u. angew. Entomol., 6:14-32.
- Vacke J. 1960. Symptomatology of oat sterile — dwarf virus disease. Rost. Vyr., 6:1049-1066.
- Vacke J. 1966. Study of transovarial passage of the oat sterile-dwarf virus. Biol. Plant., 8:127-130.
- Vickerman G. P., Wratten S. D. 1979. The biology and pest status of cereal aphids (*Hemiptera*: *Aphididae*) in Europe: a review. Bull. ent. Res., 69:1-32.
- Walczak F. 1977. Charakterystyka szkodliwości ważniejszych agrofagów roślin zbożowych w 1975 r. w Polsce. Biul. IOR, 61:9-84.
- Waloff N. 1980. Studies on grassland leafhoppers (*Auchenorrhyncha*, *Homoptera*) and their natural enemies. Adv. Ecol. Res., 11:81-215.
- Watson M. A., Mulligan T. 1960. The manner of transmission of some barley yellow-dwarf viruses by different aphid species. Ann. appl. Biol., 48, 711-720.
- Wheeler J. 1976. *Lygus* bugs as facultative predators. Proc. of XV Inter. Congr. Entom. Washington: 28-33.
- Wratten S. D. 1975. The nature of the effects of the aphids *Sitobion avenae* and *Metopolophium dirhodum* on the growth of wheat. Ann. appl. Biol., 79:27-34.
- Wratten S. D., Redhead P. C. 1976. Effects of cereal aphids on the growth of wheat. Ann. appl. Biol., 84:437-440.



WOJCIECH CZECHOWSKI

### Stosunki konkurencyjne wśród mrówek

„Największymi wrogami mrówek są inne mrówki” — ten sąd wypowiedziany przed dziesiątkami lat przez Augusta Forela (Wilson, 1971) jest już truizmem. Sfery oddziaływań mrówek różnych gatunków występujących obok siebie (nie mówiąc już o sąsiadujących ze sobą obcych mrowiskach jednego gatunku) pokrywają się na ogół w dużym stopniu, a społeczny (rojowy) tryb życia tych owadów sprawia, że ich nacisk biotyczny na środowisko, a więc i na siebie nawzajem, jest niewspółmiernie wysoki w porównaniu do bezkręgowców żyjących samotnie. Postęp wiedzy potwierdzający słuszność stwierdzenia Forela, liczne nowo odkrywane fakty z tej dziedziny, pozwalają na budowanie coraz precyzyjniejszych teorii na temat konkurencyjności w świecie mrówek, dostarczając zarazem cennego materiału dla rozwoju ogólnej teorii konkurencji biologicznej.

Mrówki, jak wszystkie organizmy, rywalizują ze sobą o niezbędne im rekwizyty środowiska — pokarm, optymalne miejsce gniazdowania, przestrzeń życiową. Żyjąc przez miliony lat obok siebie, wykształciły wiele morfologicznych, fizjologicznych, a przede wszystkim behawioralnych mechanizmów umożliwiających koegzystencję, a zarazem względnie pomyślne, choć nie bezkonfliktowe, bytowanie obcych sobie mrowisk, kolonii, gatunków. Głównymi sposobami rozwiązań tego typu są, z jednej strony, wytworzenie rozmaitych, właściwych poszczególnym gatunkom strategii terytorialnych, z drugiej zaś — zrytualizowanych zachowań między konkurującymi zwykle ze sobą społeczeństwami.

Celem tego artykułu jest ukazanie różnorodności technik stosowanych przez rywalizujące ze sobą mrówki z podkreśleniem rządzących nimi prawidłowości. Przegląd ten jest poprzedzony omówieniem zasad terytorializmu tych owadów.

#### Terytorializm u mrówek

Stosunki terytorialne panujące między społeczeństwami mrówek są bodaj najbardziej złożonymi układami tego rodzaju, występującymi w świecie zwierzęcym. Tak znaczne skomplikowanie funkcjonalne mrów-

czych terytoriów wynika ze społecznego trybu życia tych owadów, a także faktu, iż oprócz konkurencji wewnątrzgatunkowej, zachodzącej między poszczególnymi rojami populacji, występuje też rywalizacja międzygatunkowa, rządzona prawami swoistej, międzygatunkowej hierarchii.

Mianem terytorium określa się obszar obejmujący gniazdo i rozpościerające się wokół niego pole troficzne, penetrowany, eksploatowany i broniący przed intruzami przez członków danego społeczeństwa. Zawarte w tej definicji pojęcie obrony terytorium jest kluczem do wyróżniania dwóch grup gatunków mrówek: 1) tzw. form terytorialnych, utrzymujących ściśle wyznaczone, nieprzekraczalne dla siebie i innych mrówek o podobnej etologii granice swego pola troficznego oraz 2) form nieterytorialnych, broniących tylko gniazda i, co najwyżej, mniej lub bardziej stałych źródeł pokarmu leżących w zasięgu furazerów mrowiska (Dluski 1965, Reznikova 1971, 1974, Sejma 1971, Wilson 1971, Zakharov 1972, Pisarski 1972, 1973).

Rozmiar i kształt terytoriów mrówek pierwszej grupy są wypadkową czynników wewnątrzspołecznych (liczebność roju, ekonomika transportu pożywienia, usytuowanie gniazd filialnych) i środowiskowych (dyslokacja źródeł pokarmu, sąsiedztwo innych mrówek terytorialnych itp.). Granice między terytoriami nie są ustalane raz na zawsze. Bywają one okresowo korygowane stosownie do zmian liczebności rywalizujących społeczeństw i zmian zasobności troficznej siedliska. Poszerzanie areálu następuje czynnie, zwykle w drodze agresji, a nowa granica ustalana jest w miejscu zrównoważenia się sił przeciwników. Mechanizm ten zapewnia społeczeństwom mrówek stałe dysponowanie odpowiednimi do ich potencjału rozmiarami pola troficznego i pozwala na w miarę bezkonfliktową koegzystencję, z uniknięciem zbyt częstych zatargów, wyniszczających obie strony.

Bezwzględny warunkiem ustanowienia i utrzymywania terytorium jest jego zasadność ekonomiczna — nakłady energetyczne związane z nieproduktywną czynnością obrony granic muszą być zawiązką rekompensowane przez zyski, płynące z wyłączności władania zasobami pola troficznego. Z tego względu młode, małowieliczebne mrowiska gatunków z natury terytorialnych nie od razu „mogą sobie pozwolić” na ustanowienie własnych terytoriów — następuje to dopiero wówczas, gdy ich liczebność osiągnie odpowiednie minimum. Regułą ekonomiczną podporządkowane są też systemy obrony terytoriów, różne u różnych mrówek, ściśle dostosowane do sposobu rozmieszczenia i stabilności eksploatowanych źródeł pokarmu (Hölldobler, Lumsden 1980).

Terytoria „absolutne” — stałe w przestrzeni i czasie — występują u mrówek, których liczebność i sposób żerowania pozwalają na nieustanne, równomierne wysycenie pola troficznego przez osobniki pene-

trujące w dużym zagęszczeniu. W takiej sytuacji potencjalni intruzi mogą być wykrywani jeszcze na granicy terytorium lub wkrótce po jej przekroczeniu. Swoją obecnością absorbują więc stosunkowo niewielką grupę robotnic patrolujących brzeżne partie bronionego obszaru i stanowiących nikły procent wszystkich furazerów. Ten typ strategii terytorialnej występuje m.in. u afrykańskich mrówek—tkaczek, *Oecophylla longinoda* Latr., żyjących w koronach drzew. Terytoria tych mrówek mają więc charakter sferyczny, a ze względu na ogromną liczebność społeczeństw obejmują nierzadko po kilkanaście drzew (Hölldobler, Lumsden 1980).

Mrówki o nie tak licznych społeczeństwach nierzadko demonstrują swoiste „oszczędnościowe” typy strategii terytorialnych. Na przykład afrykańskie mrówki *Camponotus acvapimensis* Mayr i *C. congolensis* Em., których całe pola troficzne zajmują po kilkaset metrów kwadratowych, każdorazowo wykorzystują i strzegą obszaru stanowiącego około 10% tej powierzchni. Kolejno penetrowane są określone wycinki terytorium (Levieux 1971). Podobny system przestrzenno-czasowych terytoriów występuje u mrówek *Myrmecocystus mimicus* Wheeler, żyjących w Ameryce Północnej (Hölldobler, Lumsden 1980) oraz u południowo-wschodnioeuropejskiego gatunku *Messor araulocaspicus* Ruzs. (Zakharov 1972).

Odmienną strategię prezentują mrówki przystosowane do wykorzystywania punktowo rozmieszczonych, stałych źródeł pokarmu. Północnoamerykańskie gatunki żniwiarek (mrówek odżywiających się nasionami), *Pogonomyrmex rugosus* Em. i *P. barbatus* F. Smith, tworzą wyraźne szlaki pokarmowe, wiodące od gniazd ku skupieniom roślin, dostarczających odpowiednich nasion. System takich dróg tworzy „szkielet” terytorium i tylko ta jego część jest broniona przez społeczeństwo. Obszar pomiędzy drogami może być zwykle mniej lub bardziej swobodnie penetrowany przez obce mrówki, nawet z gatunków zaciekle zwalczanych na szlakach pokarmowych (Hölldobler 1976a, b, 1979, Hölldobler, Lumsden 1980). Systemy penetracji ścieżkowej występują także m.in. u wielu gatunków z rodzajów *Formica* L., *Lasius* Fabr. i *Atta* For. Strategia ta zmniejsza częstość agresywnych konfrontacji między rywalizującymi społeczeństwami i pozwala na zwiększenie zasięgów pól troficznych.

U niektórych mrówek-żniwiarek obserwuje się połączenie systemu ścieżkowego ze strategią przestrzenno-czasową (Hölldobler, Lumsden 1980).

Granice pól troficznych mrówek terytorialnych są zamknięte tylko dla przedstawicieli obcych społeczeństw innych mrówek terytorialnych, tego samego lub innych gatunków. Mrówki nieterytorialne mogą w ich

obrębie mniej lub bardziej swobodnie penetrować, a nawet zakładać gniazda. Pokarmowa rywalizacja między gospodarzami terenu a „rezydentami” regulowana jest w takich przypadkach innymi sposobami.

W krajowej myrmekofaunie mrówki terytorialne reprezentowane są przede wszystkim przez większość gatunków z rodzaju *Formica* L. (m.in. *Formica cinerea* Mayr — podrodz. *Serviformica* For.; *F. truncorum* Fabr., *F. pratensis* Retz., *F. rufa* L., *F. polyctena* Foerst. — podrodz. *Formica* s. str.; *F. exsecta* Nyl., *F. pressilabris* Nyl. — podrodz. *Coptoformica* Müll.), a także *Lasius niger* L., *L. fuliginosus* Latr. i inne. Mrówki nieterytorialne zaś to większość gatunków z rodzaju *Myrmica* Latr., np. *Myrmica laevinodis* Nyl. i *M. rugulosa* Nyl., jak również *Tetramorium caespitum* L. czy *Formica* (S.) *fusca* L.

Stosunki terytorialne stanowią zrab, na którym wsparta jest skomplikowana sieć pokarmowych zależności konkurencyjnych między mrówkami.

### Konkurencja bierna i czynna

Konkurencja między mrówkami przejawia się, w najogólniejszym ujęciu, w dwóch formach: biernej i czynnej (Wilson 1971, Pisarski 1978, Vepsäläinen 1978). Rywalizacja bierna w swej najbardziej typowej postaci to eksploatawanie zasobów wspólnego pola troficznego przez mrówki niżej usytuowane w hierarchicznej strukturze międzygatunkowej takimi sposobami, aby nie zwracało to uwagi silniejszego społeczeństwa (tzw. systemy „złodziejskie”). Szerzej rozumiana konkurencja bierna obejmuje sytuacje, gdy obecność silniejszego partnera zmusza słabszą stronę do ustępstw (przy braku przymusu fizycznego). Konkurencja czynna polega natomiast na bezpośredniej, fizycznej ingerencji osobników z silniejszego społeczeństwa (gatunku) na słabszych sąsiadów. Jednak w relacjach międzygatunkowych określanie mrówczych społeczeństw jako względem siebie „silniejszych” lub „słabszych” może nie mieć nic wspólnego z ich liczebnością lub inaczej mierzoną bezwzględną siłą fizyczną. Istnienie wspomnianej już hierarchii międzygatunkowej wprowadza do zgrupowań mrówek pewien system podległości gatunków, w znacznym stopniu niezależny od wielkości konkretnych ich społeczeństw.

Efektami biernego nacisku mogą być ograniczenia w eksploataowaniu źródeł pokarmu, zmiana pory penetrowania wspólnego terenu, poszukiwanie pożywienia w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, zmiana miejsca gniazdowania itp. Oto kilka przykładów ilustrujących różno-

rodność form i skutków biernej konkurencji jednych mrówczych społeczeństw wobec innych.

System złodziejski jest domeną m.in. północnoamerykańskich mrówek *Tetramorium simillimum* Smith i gatunków z rodzaju *Cardiocondyla* Em., które przedostają się do już zajętych źródeł pokarmu dzięki małym rozmiarom i ukradkowemu zachowaniu się. Do pokarmu przybywają zwykle nielicznie, przedostając się między wieloma osobnikami silniejszego gatunku, bez wywoływania u nich reakcji agresywnych (Wilson 1971).

Znane przypadki biernej presji w relacjach wewnątrzgatunkowych nie są zbyt liczne, choć sytuacje takie zdarzają się nawet w obrębie jednego społeczeństwa. Poliginiczne (wielomateczne) społeczeństwa *Formica exsecta* Nyl. wykazują tendencje do rozwoju w rozległe kolonie polikaliczne, czyli zespoły sfederowanych mrowisk. Kolonia powstaje w wyniku wydzielania się z roju macierzystego grup osobników (z samicami), osiedlających się w pobliżu starego gniazda. W ten sposób mrowisko macierzyste zostaje z wolna otoczone mrowiskami filialnymi, które w znacznym stopniu eksploatują jego pole troficzne. Może to doprowadzić do stopniowego unicestwienia mrowiska centralnego (Pisarski 1973). Podobne sytuacje zdarzają się w koloniach *Formica aquilonia* Yarow (Zakharov 1972).

Znacznie więcej znanych faktów dotyczy konkurencji międzygatunkowej. W wilgotnych lasach mrówki, gniazdujące w spróchniałych pniakach, rozlokowane są w ten sposób, że najcieplejsza, południowa ich strona zajęta jest przez *Formica fusca* L., wschodnia, nieco chłodniejsza — przez *Myrmica laevinodis* Nyl., a resztę zajmuje *M. scabrinodis* Nyl. Prawdopodobnie stan ten jest wynikiem naturalnej segregacji spotykających się młodych samic, zakładających gniazda. Występując bowiem samotnie, samice każdego z wymienionych gatunków osiedlają się z reguły w miejscach najcieplejszych — najkorzystniejszych dla wychowu potomstwa (Brian 1952a, b).

Północnoamerykańskie mrówki z rodzaju *Myrmecocystus* Wesm., nękané w sposób czynny (o czym dalej) przez swych silniejszych rywali — społeczeństwa *Conomyrma bicolor* Wheeler, uciekają się do aktów konkurencji biernej, uzupełniając niedostatki pokarmu podczas deszczu, tj. w czasie, gdy mrówki *C. bicolor* nie są aktywne (Möglich, Alpert 1979). Natomiast stosunki między kilkoma współwystępującymi gatunkami z rodzaju *Myrmecocystus* są uregulowane w ten sposób, że jedne z nich, np. *M. mimicus* Wheeler, żerują w dzień, inne zaś, np. *M. mexicanus* Wesm. — w nocy (Möglich, Alpert 1979).

Rozdzielenie pór aktywności dobowej mrówek *Myrmecocystus* Wesm. jest trwałym, ewolucyjnie uformowanym elementem ich biologii. Nie-

mniej są również możliwe doraźne przesunięcia zwyczajowej pory aktywności mrówek, wywołane obecnością konkurentów. Na przykład żyjące w stępach południowej Syberii mrówki *Formica pratensis* Retz. i *F. subpilosa* Ruzs. wymieniają się porami swej aktywności dobowej w sytuacji, gdy przyjdzie im zasiedlać wspólny teren. Okresy aktywności każdego z tych gatunków są w takich przypadkach inne niż właściwe danym mrówkom pozbawionym kłopotliwego sąsiedztwa (Stebaev, Reznikova 1972).

Wiele przystosowań do konkurencji biernej przejawia się w behawiorze mrówek. Wiele mrówek nieterytorialnych, np. *Myrmica rugulosa* Nyl. czy *M. laevinodis* Nyl., przeszukujących pola troficzne swych terytorialnych sąsiadów, dysponuje systemem bardzo szybkiej, masowej mobilizacji roju do nowo pojawiających się źródeł pokarmu. Dzięki temu mają one możliwość efektywnej ich eksploatacji zanim jeszcze zasoby te zostaną wykryte i opanowane przez silniejszych gospodarzy terenu (Zakharov 1972, Dobrzańska, Dobrzański 1976, Cammaerts 1977, 1978, de Vroey 1979a). Japońskie mrówki nieterytorialne *Formica japonica* Motsch., zasiedlając miejsca wolne od ich terytorialnych konkurentów, penetrują poblizze gniazd w sposób zwarty, natomiast w obecności *Formica exsecta* Nyl. i *F. truncorum* Fabr. rozproszone robotnice tego gatunku znacznie oddalają się od swych mrowisk w poszukiwaniu pokarmu (Yasuno 1965).

Na zakończenie tego przeglądu należy zwrócić uwagę na pewne trudności interpretacyjne niektórych przypadków. Otóż częste wśród mrówek przystosowania do „wymijania się” (w przestrzeni lub czasie) mogą być traktowane jako akty aktualnej konkurencji biernej, ale także jako ewolucyjne efekty domniemanej, dawnej rywalizacji czynnej. Ponadto między konkurencją bierną a czynną granica jest bardzo płynna. Wśród mrówek powszechna jest bowiem sygnalizacja chemiczna (feromonowa), w związku z czym mogą one na siebie skutecznie oddziaływać za pomocą swoistych „psychogazów” (Regnier, Wilson 1971), bez bezpośredniego kontaktu fizycznego.

Z kolei typowa czynna konkurencja między mrówkami to, według rozpowszechnionego mniemania, przede wszystkim zaciekle walki na śmierć i życie. Są one istotnie częste, a przez swą atrakcyjność dodatkowo przyciągają uwagę badaczy. Dokładniejsze jednak obserwacje pozornie bezkonfliktowo współżyjących gatunków pozwalają wykryć wiele bardzo interesujących przejawów czynnej rywalizacji, jednakże dokonywanej bardziej subtelnymi, wręcz wyrafinowanymi metodami. Kolejne rozdziały, poświęcone konkurencji wewnątrz- i międzygatunkowej, zawierają wymowne tego przykłady.

### Konkurencja wewnątrzgatunkowa i międzygatunkowa

Według tzw. hipotezy Gause'a, będącej jedną z podstaw teorii konkurencji biologicznej (Gause, Witt 1935), dwa gatunki o zbliżonych wymaganiach ekologicznych mogą zgodnie współbytować ze sobą tylko w takim przypadku, jeśli dla osiągnięcia właściwego każdemu z nich maksimum zagęszczenia populacji (limitowanego wewnątrzgatunkowymi mechanizmami samoregulującymi) wystarcza ta część środowiska (rozumianego jako zestaw parametrów ekologicznych), która stanowi optimum dla danego gatunku. Jeśli dla któregoś z partnerów jest to niewystarczające, zostaje on zmuszony do uzupełniającej eksploatacji czynników środowiskowych pozaoptimalnych, lecz mieszczących się w granicach jego tolerancji ekologicznej. Tym samym może wkroczyć w optimum (niszę) drugiego gatunku i (automatycznie) działać nań ograniczająco.

Implikacje hipotezy Gause'a są następujące. Najostrzejsza konkurencja występuje między organizmami o podobnych niszach, a więc z reguły między gatunkami spokrewnionymi (zwykle mają one zbliżone wymagania ekologiczne) — im bliższe więc pokrewieństwo, tym silniejsza rywalizacja. Jeśli tak, to najostrzejsza konkurencja winna się dokonywać w obrębie gatunku: między poszczególnymi osobnikami, a w przypadku owadów socjalnych między wyodrębnionymi ich grupami (społeczeństwami).

Tego zdania jest większość autorów (Wilson 1971, Carrol, Janzen 1973, Hölldobler, Wilson 1977, Vepsäläinen 1978), chociaż zdarzają się i zdania przeciwne (de Vroey 1979b, 1980). Kontrargumentacja wobec prawa Gause'a oparta jest jednak na fałszywym założeniu, że miarą nasilenia konkurencji jest agresywność (przemoc fizyczna). Błądność takiego rozumowania powinny wykazać przytoczone przykłady.

#### Konkurencja wewnątrzgatunkowa

Literaturowe dane na temat rywalizacji między obcymi społeczeństwami mrówek tego samego gatunku są stosunkowo skąpe. Pozwalają jednak sądzić, że taka konkurencja dokonuje się przede wszystkim czynnie, przy czym bezwzględne zmagania fizyczne (tzw. wojny mrówek), choć występują często, nie są jednakże zjawiskiem powszechnym i zwykle pociągają za sobą niewiele ofiar.

Do drastycznych wyjątków należy zaliczyć zdarzające się okresowo zażarte bitwy między sąsiadującymi ze sobą mrowiskami *Formica polyctena* Foerst. Otóż wojny tych leśnych mrówek toczą się wiosną, tj. w okresie, gdy po śnie zimowym robotnice rozpoczynają intensywną eksplorację terenu w poszukiwaniu niewielkich jeszcze zasobów pokar-

mu białkowego (drobnych bezkręgowców), niezbędnego dla masowo składających jaja samic i rozwijających się larw. Ubiegłoroczne granice terytoriów są już nieaktualne i spotykające się mrówki z obcych rojów wszczynają zaciekle bitwy, masowo mordując się wzajemnie. Zabite mrówki (tysiące dziennie) są skrzętnie zbierane, znoszone do gniazd i wykorzystywane jako pokarm. Mrówcze wojny ustają przed latem, gdy, z jednej strony, kończy się okres rozwoju larw, z drugiej zaś, wzrasta dostępność normalnej zdobyczy. Nasuwa się zatem przypuszczenie, że główną funkcją wiosennych konfliktów jest zaspokajanie głodu białkowego. Niejako przy okazji uaktualniane są zasięgi terytoriów poszczególnych mrowisk, stosownie do ich siły (=liczebności). W tej sytuacji zatem wewnątrzgatunkowa konkurencyjność splata się nierozzerwalnie z kanibalistycznym drapieżnictwem (de Bruyn, Mabelis 1972, Mabelis 1979a, b).

Z innych mrówek, zwyczajowo prowadzących zaciekle wojny wewnątrzgatunkowe, wymienić można *Tetramorium caespitum* L. — jednak w czasie tych potyczek tylko niewiele osobników bywa zranionych lub zabitych (Wilson 1971). Podobnie jest u żniwiarek (*Pogonomyrmex* Mayr). Na przykład pojedynki między robotnicami *P. occidentalis* Cresson kończą się zwykle bez szkody dla zmagających się osobników, które często poprzestają na wyrwaniu sobie niesionych nasion (Clark, Comanor 1973). Wspomniane uprzednio mrówki *Pogonomyrmex barbatus* F. Smith i *P. rugosus* Em. (i inne z tego rodzaju) zażarcie walczą z robotnicami z obcych społeczeństw tych samych gatunków tylko w obrębie szlaków pokarmowych. Pojedynki poza szlakami są sporadyczne; często nawet miejscowe robotnice wynoszą intruzów poza swe terytorium (kilkanaście metrów od gniazda), nie czyniąc im żadnej krzywdy — pomijając fakt, że tak potraktowana mrówka zazwyczaj nie jest już w stanie trafić do własnego gniazda (Hölldobler 1976a, 1979). Analogiczną taktykę stosują nasze krajowe mrówki — małe *Leptothorax acervorum* Fabr. (Dobrzański 1966).

Walki, które można uznać za pozorowane, toczą mrówki *Myrmica laevinodis* Nyl. z sąsiadującymi ze sobą gniazd. Jako przedstawicielki podrodziny *Myrmicinae*, są one uzbrojone w żądła, a ich pojedynki — toczone przy źródłach pokarmu (np. wokół karmników z cukrem), bądź na znacznych przestrzeniach podczas masowych wiosennych przeprowadzek i „rojenia się” (podziałów dużych społeczeństw) — sprawiają wrażenie bardzo zajadłych. Walczące mrówki, zwykle poszczepiane parami, po rozdzieleniu najczęściej zachowują pełnię sił (obserwacje własne, nie publikowane).

Najbardziej zdumiewające zjawisko z dziedziny stosunków wewnątrzgatunkowych u mrówek (a chyba i u owadów społecznych w ogóle)



wykryto u *Myrmecocystus mimicus* Wheeler. Mrówki te posiadły sposób zupełnie bezkrwawej walki o pokarm i terytorium. Jak już wspomniano, gatunek ten charakteryzuje przestrzenno-czasowa strategia terytorialna. Możliwe są zatem sytuacje, gdy źródło pokarmu pojawiające się w pobliżu jakiegoś gniazda zostaje wpierw wykryte i opanowane przez furazerów z bardziej odległego mrowiska. Część osobników wraca wówczas do własnego gniazda i sprowadza grupę około 200 robotnic, które otaczają wejście do obcego gniazda i angażując jego mieszkańców w pozorowany konflikt, blokują im dostęp do pozyskiwanej zdobyczy. Wybiegające z obłożonego gniazda robotnice są prowokowane do swoistych zrytualizowanych pojedynków. Spotykające się obce osobniki początkowo zwracają się ku sobie głowami, następnie zaczynają krążyć wokół siebie na szcudłowato wyprostowanych nogach, unosząc w górę odwłoki i kierując je w stronę przeciwnika. Wzajemnie uderzają się przy tym czułkami i odnóżami. Symulowana walka trwa 10 - 30 sekund, po czym mrówki poszukują nowych partnerów. Konflikt przy gnieździe trwa do czasu wyeksploatowania źródła pokarmu, które stało się przyczyną zatargu (zwykle bywa nim ujawniające się na powierzchni gruntu skupisko termitów). Strategia terytorialna *M. mimicus* nie wyklucza przypadkowego nakładania się na siebie stref aktualnej penetracji dwóch pobliskich mrowisk. Wówczas na spornym obszarze gromadzą się liczne robotnice z rywalizujących społeczeństw i rozpoczynają pozorowaną walkę, tzw. turniej, który trwać może nawet wiele dni. W czasie konfliktu utrzymywana jest stała łączność z macierzystymi gniazdami, skąd nieprzerwanie sprowadzane są nowe siły. Cała akcja, będąca, jak się wydaje, obustronną demonstracją siły, trwa do czasu, gdy którejś ze stron uda się „przelicytować” przeciwnika. Słabszy rój wycofuje się wówczas ze spornego terenu. Rytualne turnieje *M. mimicus* można traktować jako naturalne mechanizmy, ograniczające samobójcze działania w obrębie gatunku. Prawdopodobnie jednak służą one przede wszystkim wzajemnemu oszacowaniu sił, zabezpieczając rywalizujące społeczeństwa przed ryzykiem podjęcia prawdziwej walki wobec niepewności jej wyniku. W przypadku bowiem znacznej dysproporcji sił (gdy stosunek liczebny wrogich stron wynosi co najmniej 10 : 1), turniej przeradza się w ostry konflikt. Silniejszy rój bezpardonowo napada wówczas na słabsze mrowisko, mordując robotnice i rabując potomstwo (larwy i poczwarki) oraz żywe zbiorniki pokarmu (w społeczeństwach *Myrmecocystus* występuje specjalna grupa funkcjonalna robotnic-zbiorników, magazynujących zapasy pokarmu w silnie rozdymających się odwłokach) (Hölldobler 1976b, 1979, Hölldobler, Lumsden 1980).

Podobne graniczne walki turniejowe występują u bardzo pospolitych w Polsce i całej Palearktyce mrówek *Lasius niger* L. Dziwić się należy,

że dotychczas terytorialne obyczaje tego spotykanego powszechnie gatunku nie zostały jeszcze opisane (obserwacje własne, nie publikowane). Sytuacja jest przy tym analogiczna, jak w przypadku *Myrmecocystus mimicus* Wheeler. Mrówki *L. niger* unikają wprawdzie ryzykownych walk międzyspółecznych, ale bardzo skwapliwie tępią praktycznie bezbronne młode samice własnego gatunku, które po locie godowym poszukują miejsc na założenie gniazda (Pontin 1960).

#### Konkurencja międzygatunkowa

Agresywne zachowanie się wobec siebie mrówek odmiennych gatunków zdarza się znacznie częściej niż w przypadku kontaktów wewnątrzgatunkowych. Większość doniesień o mrówczych walkach międzygatunkowych pochodzi z obszarów tropikalnych i subtropikalnych. Szczególnie efektowne są opisy walk terytorialnych między mrówkami z rodzajów *Pheidole* Westw., *Anoplolepis* Santschi, *Oecophylla* F. Smith i *Iridomyrmex* Mayr, wydzierających sobie terytoria w koronach drzew. Wielodniowe bitwy toczą się w takich przypadkach na pniach palm kokosowych lub drzewek cytrynowych (Way 1953, Steyn 1954, Brown 1959). Mrówki palearktyczne, w tym gatunki powszechnie występujące w Polsce, także często walczą ze sobą zażarcie (Dobrzański 1959, Dobrzańska, Dobrzański 1962, Marikovskiy 1965, Czechowski 1977, Demchenko 1979).

Pospolitą w Polsce mrówką o bardzo wojowniczym usposobieniu jest *Formica sanguinea* Latr. Związane jest to z przynależnością tego gatunku do grupy pasożytów społecznych (porywanie potomstwa mrówek innych gatunków z ich gniazd) (Dobrzański 1961, 1965, Czechowski 1975). Tym niemniej przyrodzona skłonność mrówek *F. sanguinea* do walki może być przez nie wykorzystywana do regulowania liczebności gatunków konkurujących z nimi o pokarm i terytorium. Siła fizyczna, agresywność i ewolucyjnie wypracowana sprawna taktyka walki zapewnia społeczeństwom *F. sanguinea* sukces bez ryzyka nadmiernych strat własnych. Znany jest przypadek niemal całkowitego zlikwidowania w wyniku dwudniowej walki sporej kolonii mrowisk *Formica cinerea* Mayr, wykorzystującej wspólne z *F. sanguinea* pole troficzne (Czechowski 1975).

Jednak i w relacjach międzygatunkowych mrówki wykazują niekiedy tendencje do „bezkrwawego” rozstrzygnięcia konfliktów. Kilkakrotnie już wspomniane mrówki z rodzaju *Myrmecocystus* Wesm., zasiedlające półpustynne rejony południowej części USA, w porze suchej prowadzą utajone życie podziemne, używając zapasy nagromadzone w odwłokach robotnic-zbiorników. W porze wilgotnej zaś penetrują powierzchnię w poszukiwaniu pokarmu, zagrażając społeczeństwom *Conomyrma bicolor* Wheeler, wykorzystującym te same źródła pożywienia. Początek

aktywności mrówek *Myrmecocystus* staje się dla ich konkurentów sygnałem do podjęcia swoistego ataku. Robotnice *C. bicolor* otaczają wejścia do gniazd mrówek *Myrmecocystus*, uniemożliwiając im wychodzenie na powierzchnię, po czym zarzucają je drobnymi kamykami, ziarnkami piasku itp. Trwa to przez cały okres aktywności społeczeństw *Myrmecocystus* — niemal codziennie. Jego skuteczność jest ogromna: furaz napastowanych mrówek obniża się przeciętnie do 1/8 normalnego zapotrzebowania. Swą taktykę *C. bicolor* stosuje wobec kilku gatunków z rodzaju *Myrmecocystus*, zależnie od cyklu aktywności dobowej konkurentów — dniem (wobec *M. mimicus* Wheeler i *M. depilis* For.) lub nocą (wobec *M. mexicanus* Wesm.). Nękanie w ten sposób mrówki biernie poddają się presji, nie stawiając czynnego oporu (Möglich, Alpert 1979).

„Psychiczna” przewaga wystarcza także pospolitym mrówkom *Lasius niger* L. do wygrywania konkurencji o pokarm i przestrzeń życiową z ich nieterytoryalnymi sąsiadami, społeczeństwami *Myrmica rugulosa* Nyl. *M. rugulosa*, jak inni przedstawiciele tego rodzaju, zwykle pierwsze odkrywają i opanowują nowo pojawiające się na wspólnym polu troficznym źródła pokarmu. Jednak pojawiające się z opóźnieniem robotnice *L. niger* zmuszają je do ustąpienia, czyniąc to w sposób czynny, lecz bezkonfliktowy. Pojedyncze mrówki *L. niger* chwytają najadające się osobniki *M. rugulosa* za odnóże lub pomostek i odciągają je lub odnoszą o kilka centymetrów od zdobyczy. Potraktowana tak mrówka zwykle nie przeciwstawia się; przeciwnie — przyjmuje postawę podporządkowania, podkurczając odnóże (jest to ewenement w stosunkach między różnymi gatunkami zwierząt). Dominacja *L. niger* jest niezależna od stosunku sił. Bywa, że nawet jedna mrówka tego gatunku przystępuje do eksmitowania okupujących źródło pokarmu kilkunastu lub nawet kilkudziesięciu konkurentek. Niekiedy, wobec radykalnego pogorszenia się warunków pokarmowych, mrówki *L. niger* posuwają się nawet do usuwania społeczeństw *M. rugulosa* z ich własnych gniazd. Czynią to, oblegając obce gniazda i wynosząc ich mieszkańców. Obrona *M. rugulosa* sprowadza się wyłącznie do prób barykadowania wejść od wewnątrz. Trwa to tak długo (kilka dni), aż społeczeństwo *M. rugulosa* wyprowadzi się na stosowną odległość (Czechowski 1979, de Vroey 1979a). Podobną taktykę (odnoszenie od źródeł pokarmu) stosują mrówki *Manica rubida* Latr. wobec *Myrmica scabrinodis* Nyl. i *M. laevinodis* Nyl. (Le Masne 1965).

#### Zakończenie

Terytorializm, hierarchiczne podporządkowanie gatunków, wewnątrzgatunkowa i międzygatunkowa rytualizacja zachowań — to zjawiska, które z jednej strony świadczą o istnieniu silnej konkurencji mię-

dzy mrówkami, z drugiej zaś stanowią ewolucyjnie wykształcone mechanizmy, zabezpieczające przed wzajemnym wyniszczeniem się. Plastyczność eto-ekologiczna mrówczych społeczeństw pozwala im zresztą nawet na doraźne łagodzenie wzajemnej wrogości. Zdarza się, że żyjące obok siebie i kontaktujące się mrówki różnych gatunków przyzwyczajają się do siebie na tyle, że ich agresywność wobec siebie jest mniejsza niż obcych sobie mrówek tych samych gatunków (Sejma 1971).

Z kolei zestawienie najagresywniejszych wobec siebie gatunków wskazuje, że najbardziej wrogie reakcje występują między mrówkami niedawno introdukowanymi na dany obszar z odległych rejonów geograficznych a przedstawicielami myrmekofauny miejscowej, zwłaszcza spokrewnionymi z nimi systematycznie lub zbliżonymi ekologicznie. Do najbardziej wojowniczych imigrantów należą m.in. tzw. mrówki ogniaste: *Solenopsis saevissima* F. Smith, *S. invicta* Buren i *S. geminata* Fabr. oraz mrówka argentyńska, *Iridomyrmex humilis* Mayr, wszystkie przeniesione z Ameryki Południowej do Ameryki Północnej (Haskins, Haskins 1965, Crowell 1968, Wilson 1971, Baroni Urbani, Kannowski 1974, Wolf 1978).

Można oczywiście przypuszczać, że w ciągu odpowiednio długiego czasu, w wyniku ewolucyjnych procesów adaptacyjnych, nastąpi takie wpasowanie nowych elementów w złożoną strukturę lokalnych zoocenoz, które pozwoli na w miarę zgodną ich koegzystencję z mrówkami miejscowymi — tak, jak to ma miejsce w z dawien dawna ustabilizowanych biocenozach.

#### PISMIENNICTWO

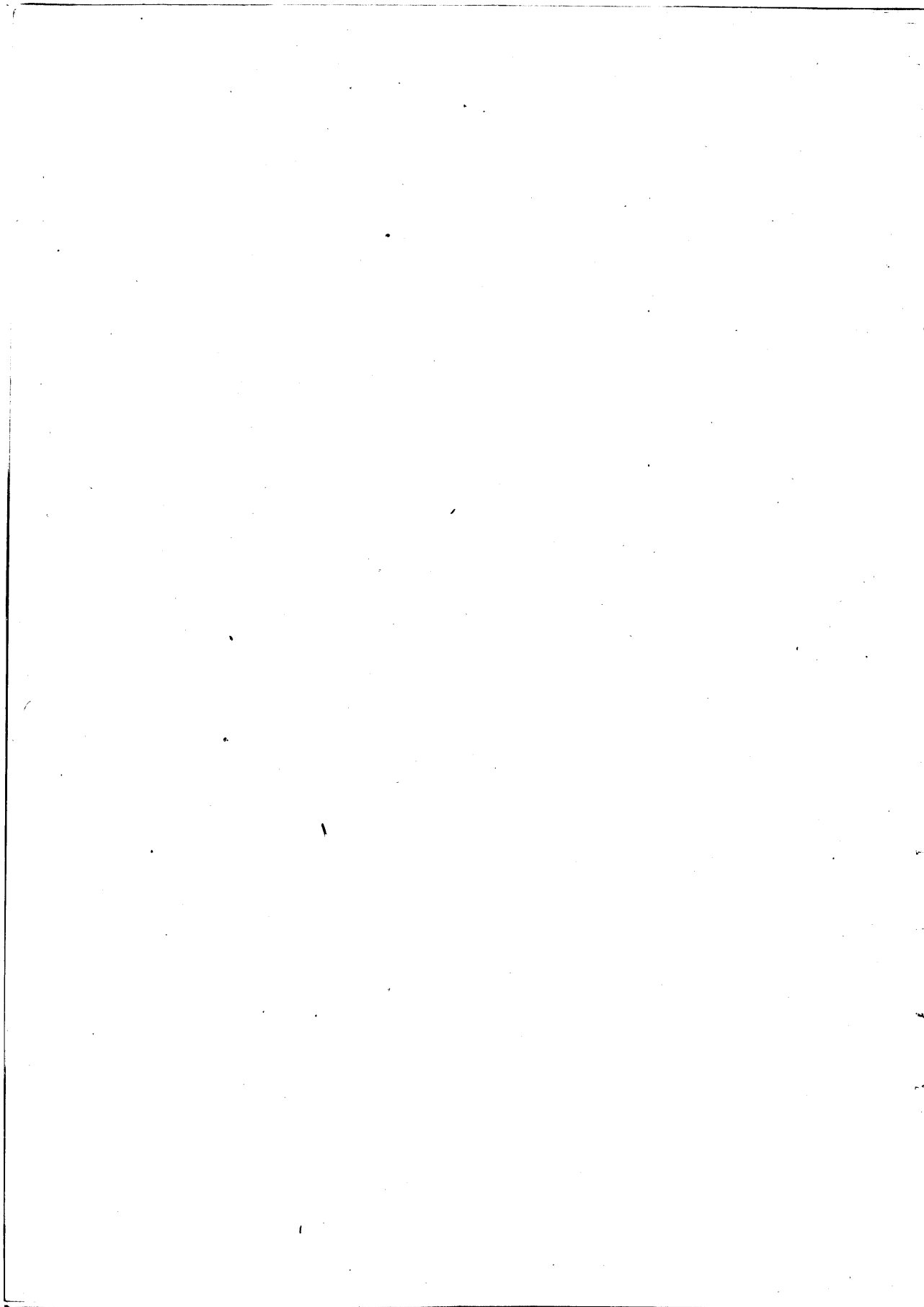
- Baroni Urbani C., Kannowski P. B. 1974. Patterns in the red imported fire ant settlement of a Louisiana pasture: some demographic parameters, interspecific competition and food sharing. *Environ. Ent.*, 3 : 755 - 760.
- Brian M. V. 1952a. Interaction between ant colonies at an artificial nest-site. *Ent. Monthly Mag.*, 88 : 84 - 88.
- Brian M. V. 1952b. The structure of a dense natural ant population. *J. Anim. Ecol.*, 21 : 12 - 24.
- Brown E. S. 1959. Immature nutfall of coconuts in the Solomon Islands. II. Changes in ant populations, and their relation to vegetation. *Bull. Ent. Res.*, 50 : 523 - 558.
- Bruyn G. J. De, Mabelis A. A. 1972. Predation and aggression as possible regulatory mechanisms in *Formica*. *Ekologia Pol.*, 20 : 93 - 101.
- Cammaerts M. C. 1977. Recruitment to food in *Myrmica rubra* L. *Proc. 8th Int. Congr. IUSSI, Wageningen*, 294 s.

- Cammaerts M. C. 1978. Recruitment to food in *Myrmica rubra* L. Biol. Behav., 4:159 - 172.
- Carroll C. R., Janzen D. H. 1973. Ecology of foraging by ants. Ann. Rev. Ecol. Syst., 4:231 - 257.
- Clark W. H., Comanor P. L. 1973. Notes on the interactions between individuals of two colonies of *Pogonomyrmex occidentalis* (Cresson) (Hymenoptera: Formicidae). Entomologist, 106:277 - 278.
- Crowell K. L. 1968. Rates of competitive exclusion by the Argentine ant in Bermuda. Ecology, 49:551 - 555.
- Czechowski W. 1975. Wyprawy rabunkowe *Formica* (*Raptiformica*) *sanguinea* Latr. (Hymenoptera, Formicidae). Przegl. Zool., 19:33 - 43.
- Czechowski W. 1977. Konflikty terytorialne między różnogatunkowymi społeczeństwami mrówek. Przegl. Zool., 21:131 - 138.
- Czechowski W. 1979. Competition between *Lasius niger* (L.) and *Myrmica rugulosa* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae). Ann. Zool., 34:437 - 451.
- Demchenko A. V. 1979. Posledstviya vvedeniya novogo dominanta v mnogovidovuju asociaciju muravejnikov. Zool. Ž., 58:370 - 377.
- Dlussky G. M. 1965. Ochronjaemaja territorija u murav'ev. Ž. Obšč. Biol., 26:479 - 489.
- Dobrzańska J., Dobrzański J. 1962. Quelques observations sur les luttes entre différentes espèces de fourmis. Acta Biol. Exp., 22:269 - 277.
- Dobrzańska J., Dobrzański J. 1976. The foraging behavior of the ant *Myrmica laevinodis* Nyl. Acta Neurobiol. Exp., 36:545 - 559.
- Dobrzański J. 1959. Zmienność taktyki bojowej u pewnych gatunków mrówek w zależności od sytuacji zewnętrznej. Zjazd Anat. i Zool. Pol., Kraków, 495 - 497.
- Dobrzański J. 1961. Sur l'éthologie guerrière de *Formica sanguinea* Latr. (Hymenoptère, Formicidae). Acta Biol. Exp., 21:53 - 73.
- Dobrzański J. 1965. Genesis of social parasitism among ants. Acta Biol. Exp., 25:59 - 71.
- Dobrzański J. 1966. Contribution to the ethology of *Leptothorax acervorum* (Hymenoptera: Formicidae). Acta Biol. Exp., 26:71 - 78.
- Gause G. F., Witt A. A. 1935. Behavior of mixed populations and the problem of natural selection. Amer. Natural., 69:596 - 609.
- Haskins C. P., Haskins E. F. 1965. *Pheidole megacephala* and *Iridomyrmex humilis* in Bermuda equilibrium or slow replacement? Ecology, 46:736 - 740.
- Hölldobler B. 1976a. Recruitment behavior, home range orientation and territoriality in Harvester ants, *Pogonomyrmex*. Behav. Ecol. Sociobiol., 1:3 - 44.
- Hölldobler B. 1976b. Tournaments and slavery in a desert ant. Science, 192:912 - 914.
- Hölldobler B. 1979. Territoriality in ants. Proc. Amer. Phil. Soc., 123:211 - 218.
- Hölldobler B., Lumsden Ch. J. 1980. Territorial strategies in ants. Science, 210:732 - 739.
- Hölldobler B., Wilson E. O. 1977. The number of queens: an important trait in ant evolution. Naturwissenschaften, 64:8 - 15.
- Le Masne G. 1965. Les transports mutuels autor des nids de *Neomyrma rubida* Latr.: Un nouveau type de relations interspecificques chez les fourmis? C. R. Congr. IUSSI, Toulouse, 303 - 322.

- Levieux J. 1971. Mise en évidence de la structure des nids et de l'implantation des zones de chasse de deux espèces de *Camponotus* (Hym., Form.) à l'aide de radio-isotopes. *Insectes Soc.*, 28 : 29 - 48.
- Mabelis A. A. 1979a. Distribution of red wood ants (*Formica polyctena* Foerster) over the foraging area of their nest, and the influence of a conspecific neighbouring population. *Nether. J. Zool.*, 29 : 221 - 232.
- Mabelis A. A. 1979b. Wood ant wars. The relationship between aggression and predation in the red wood ant (*Formica polyctena* Först.). *Nether. J. Zool.*, 29 : 451 - 620.
- Marikovskiy P. I. 1965. Colonies of yellow ants (*Lasius flavus* De Geer) as theatre of struggle between nest colonies of other ant species. *Insectes Soc.*, 12 : 63 - 70.
- Möglich M. H. J., Alpert G. D. 1979. Stone dropping by *Conomyrma bicolor* (Hymenoptera: Formicidae): a new technique of interference competition. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 6 : 105 - 113.
- Pisarski B. 1972. La structure des colonies polycaliques de *Formica* (*Coptoformica*) *exsecta* Nyl. *Ekologia Pol.*, 20 : 111 - 116.
- Pisarski B. 1973. Struktura społeczna *Formica* (C.) *exsecta* Nyl. (Hymenoptera: Formicidae) i jej wpływ na morfologię, ekologię i etologię gatunku. *Warszawa*, 134 s.
- Pisarski B. 1978. Evolution of the competitive behaviour in social insects. *Proc. 8th Symp. Soc. Insects Sect. PES, Puławy*, 17 - 21.
- Pontin A. J. 1960. Field experiments on colony foundation by *Lasius niger* (L.) and *L. flavus* (F.) (Hym., Formicidae). *Insectes Soc.*, 7 : 227 - 230.
- Regnier F. E., Wilson E. O. 1971. Chemical communication and „propaganda” in slave-maker ants. *Science*, 172 : 267 - 269.
- Reznikova J. I. 1971. Vzaimodejstvie murav'ev raznykh vidov, obitajuščich na odnoj territorii. W: *Murav'i i zaščita lesa*, Moskva, 62 - 64.
- Reznikova J. I. 1974. Ustoičivost' granic ochraniaemykh territorij u lugogovo murav'ja *Formica pratensis* Retz. W: *Voprosy entomologii Sibiri*, Novosibirsk, 19 - 20.
- Sejma F. A. 1971. K voprosu ob otnošenijach murav'ev s ochraniaemykh territorijami. W: *Murav'i i zaščita lesa*, Moskva, 69 - 71.
- Stebaev I. V., Reznikova J. I. 1972. Two interaction types of ants living in steppe ecosystem in South Siberia, USSR. *Ekologia Pol.*, 20 : 103 - 109.
- Steyn J. J. 1954. The pugnacious ant (*Anoplolepis custodiens* Smith) and its relation to the control of citrus scales at Letaba. *Mem. Ent. Soc. S. Afr.*, 3 : 1 - 96.
- Vepsäläinen K. 1978. Modes of competition in ants. *Proc. 8th Symp. Soc. Insects Sect. PES, Puławy*, 25 - 29.
- Vroey C. De 1979a. Relations interspécifiques chez les fourmis. *C. R. UIEIS* sect. franç., Lausanne, 107 - 113.
- Vroey C. de 1979b. Aggression and Gause's law in ants. *Physiol. Ent.*, 4 : 217 - 222.
- Vroey C. De. 1980. Mesure de l'agressivité chez *Myrmica rubra* (*M. laevinodis*, Formicidae). *Biol. Behav.*, 5 : 37 - 46.
- Way M. J. 1953. The relationship between certain ant species with particular reference to biological control of the coreid, *Theraptus* sp. *Bull. Ent. Res.*, 44 : 669 - 691.

- Wilson E. O. 1971. The insect societies. Cambridge, Mass., Belknap Press Harvard Univ. Press, 12 : 548 s.
- Wolf R. 1978. Fire ants. Florida Natur., 51 : 10 - 12.
- Yasuno M. 1965. Territory of ants in the Kayano grassland at Mt. Hakkōda. Sci. Rep. Tōhoku Univ., ser. 4 (Biol.), 31 : 195 - 206.
- Zakharov A. A. 1972. Vnutrividovye otnošenija u murav'ev. Moskva, Nauka, 216 s.

Instytut Zoologii PAN  
ul. Wilcza 64, 00-679 Warszawa





ELŻBIETA PAPLIŃSKA

### **Udział larw muchówek w procesach glebowych**

Jednym z podstawowych zagadnień zoologii gleby, interesujących wielu autorów już od końca zeszłego stulecia, jest rola fauny glebowej w procesach rozkładu materii organicznej i tworzenia gleby. Bogate dane literaturowe dotyczą zazwyczaj kompleksowych badań nad udziałem w tych procesach całej fauny glebowej, łącznie z mikroorganizmami, lub też porównania działalności mezofauny jako całej grupy z działalnością mikroorganizmów. Znacznie uboższe informacje dotyczą roli poszczególnych grup systematycznych lub gatunków zwierząt, biorących udział w procesach rozkładu i mineralizacji resztek roślinnych i odchodów zwierzęcych, tworzenia humusu, wpływu na aktywność biologiczną gleby itp. Wśród grup zwierząt rozpatruje się rolę pierwotniaków, nicieni, wazonkowców, dżdżownic, dwuparców, stonóg, ślimaków, roztoczy, skoczogonków, termitów oraz larw owadów. Wśród tych ostatnich ważną rolę odgrywają larwy muchówek, które w wielu ekosystemach są bardzo liczne. Jako ważny komponent mezofauny glebowej biorą one aktywny udział w wielu procesach glebowych, głównie w rozkładzie martwej materii organicznej.

### **Udział glebowych larw muchówek w rozkładzie materiału pochodzenia roślinnego**

#### **Rozkład martwej materii organicznej w warunkach środowisk naturalnych**

Ilość materii organicznej, dochodzącej do gleby w różnych środowiskach, jest bardzo zróżnicowana. Tak np. w ekosystemach leśnych i lasostepach opad liści i drewna może osiągać wartości 1-12 t/ha w ciągu roku (Heath 1961, Nye 1961, Madge 1965), a nawet notowano wartości opadu przewyższające 16 t/ha (Persal 1945). Główna masa, tj. około 60-85% produkowanego przez drzewa opadu, przypada na liście. Znaczną ilość materii organicznej gleba leśna może otrzymywać

także przy dobrym rozwoju runa. Opad traw, np. w lasach dębowych, stanowi około 16% rocznej produkcji całego opadu w lesie. Również wysoki procent martwej materii organicznej stanowią obumierające w glebie korzenie. Całkowita średnia masa resztek roślinnych, będąca produktem nadziemnych części roślin i korzeni w lasach szpilkowych i liściastych, waha się w granicach 2 - 7 t/ha w ciągu roku.

Martwa materia organiczna stanowi bazę pokarmową dla większości bezkręgowców, znajdujących się w glebie i na jej powierzchni. W ekosystemach łąkowych (stepach, lasostepach i halach) bezkręgowce glebowe rozkładają 13 - 17% opadu trawiastego, a w niektórych ekosystemach leśnych (np. w lasach dębowych) aż 70 - 78% (Van der Drift 1970a, Zlotin, Chodašova 1972). W ekosystemach tych bezkręgowce saprofagi biorą udział również w rozkładzie korzeni roślin. Do najbardziej aktywnych destrucentów martwych resztek roślinnych zaliczyć można nicienie, wazonkowce, dżdżownice, roztocze z rzędu *Oribatida* i larwy owadów (Gilarov 1968).

Ze względu na charakter odżywiania się podzielono konsumentów martwej materii organicznej na destrucentów pierwotnych, wtórnych i dalszych rzędów. Pierwotni destruenci to saprofagi odżywiające się obumarzonymi częściami roślin, zachowującymi strukturę komórkową, a wtórni, czyli detrytofagi, to konsumenci silnie rozdrobnionych resztek roślinnych i zwierzęcych, które utraciły strukturę komórkową, produktów ich rozpadu, a także martwych i żywych komórek bakteryjnych. Konsumenci dalszych rzędów to między innymi mikrofitofagi, odżywiające się saprofagicznymi mikroorganizmami rozwijającymi się na resztkach roślinnych w glebie. Organizmy te częstokroć przejawiają wybiórczość pokarmową w stosunku do poszczególnych gatunków grzybów i bakterii (Dunger 1958a, 1963, 1969, Gilarov, Striganova 1978).

Do konsumentów pierwotnych należą obok ślimaków, dżdżownic, wazonkowców, dwuparców i niektórych skoczogonków również larwy muchówek, a głównie przedstawiciele trzech rodzin: *Tipulidae*, *Bibionidae* i *Sciaridae*. Większość gatunków tych rodzin to prawie wyłącznie saprofagi, przetwarzające aktywnie martwe resztki roślinne. Mogą one występować w ściółce w dużych skupieniach, tworząc kolonie (głównie *Bibionidae* i *Sciaridae*). Liczebność niektórych przedstawicieli rodzaju *Bibio* może osiągać wartość 3 - 12 tys. osobn./m<sup>2</sup>. Larwy *Bibionidae* spełniają istotną rolę w rozkładzie materii organicznej w lasach, ponieważ obok opadu liściastego mogą intensywnie przerabiać drewno (np. dębu), a także najbardziej trudną do rozkładu ściółkę lasów iglastych (Schremer 1958, Krogerus 1960, Karpachewski et al. 1968). Larwy z rodziny *Sciaridae* mogą osiągać duże liczebności, które w lasach strefy północnej dochodzą do 100 osobn./m<sup>2</sup>, w południowej mogą zaś

tworzyć dywany stanowiące, wraz z rozdrobnionym przez nie opadem, warstwę do 4 cm grubości. Larwy z rodziny *Tipulidae* spotyka się w ściółce, glebie i gnijącym drewnie. Wykazują one specjalizację pokarmową, na podstawie której niektórzy autorzy wydzielają w tej rodzinie troficzne grupy fito- i saprofitów oraz saproksylofagów. Do larw aktywnie konsumujących opad liściowy wśród muchówek zalicza się także niektóre gatunki należące do rodzin *Limnobiidae*, *Cecidomyiidae*, *Erinnidae*, *Stratiomyidae*, *Muscidae* i inne (Kurčeva 1971, Brauns 1975).

Stwierdzono różne sposoby i formy zjadania resztek roślinnych przez bezkręgowce. Mianowicie, niektóre z nich minują wewnętrzną tkankę parenchymatyczną, inne zjadają naskórek i komórki skórki, jeszcze inne zjadają cały liść pozostawiając jedynie szkielet tkanki naczyniowej i tak dalej (Richards 1979). Larwy muchówek, głównie z rodzin *Tipulidae* i *Bibionidae*, należą obok równonogów i dwuparców do grupy konsumującej miękisz liściowy, przy czym niektóre larwy *Tipulidae* mogą także zjadać i drobniejsze żyłki liściowe.

Prócz specjalizacji w sposobie konsumowania opadu stwierdzono wśród zwierząt glebowych również wybiórczość w stosunku do gatunku drzew z jakich opad pochodzi, jak i wieku opadłych liści. Wśród muchówek larwy z rodziny *Bibionidae* (*Pantheria holosericea* Meig.) chętnie wykorzystują liście olchy, a znacznie słabiej liście dębu (Franz 1950). Z kolei larwy z rodziny *Sciaridae* (*Neosciara modesta* Now.) preferują liście bzu, brzozy, trzmieliny, zaś niechętnie zjadają liście olchy, klonu platanolistnego, natomiast w ogóle nie jedzą liści brzozy, dębu i igieł sosny (Zraževskij 1957).

Wśród larw muchówek obserwuje się częstokroć wąską specjalizację pokarmową nawet w obrębie jednej rodziny. Na przykład u larw *Tipulidae* większość gatunków żyjących w glebach leśnych odżywia się opadem liściastym, ale spotyka się także wśród nich wyspecjalizowane ksylofagi (*Ctenophora* Meig.). Z kolei w północnej tundrze spotyka się larwy *Tipulidae* na nagim gruncie, odżywiające się glonami glebowymi (Striganova 1957). Szczególnie ważna jest rola larw *Tipulidae* w ekosystemach stepowych, a przede wszystkim w lasostepach z dużym udziałem dębu w drzewostanie. Są one aktywnymi destruentami dębowego opadu, który przez inne saprofagi konsumowany jest niechętnie i w nieznacznej ilości. Przystawalność liści dębu u larw *Tipulidae* dochodzi do 55,7%. Na dębowych plantacjach w półpustynnych rejonach zakaspijskich stwierdzono wysokie zagęszczenie larw *Tipulidae* osiągające 120 osobn./m<sup>2</sup>. Konsumowały i przetwarzały one w ciągu miesiąca do 900 kg opadu dębowego na hektar (Striganova 1975). Wysoką aktywność larw *Tipulidae* potwierdzają laboratoryjne badania prowadzone nad rozkładem, np. ściółki brzozowej. Na larwy *Tipula peliostigma* Schum-

mel przypadało 75% całkowitego rozkładu tej ściółki, w stosunku do pozostałych 25% rozkładanych przez inne organizmy (Pareel, Karpachevsky, Jegorowa 1971a).

Bezkręgowce glebowe najchętniej konsumują wyługowany opad roślinny, z którego wypłukane zostały szkodliwe dla nich związki, np. polifenole (Heath, King 1964, Lofty 1974). Zauważono także pewną wybiórczość w stosunku do różnych, pod względem miejsca i czasu wzrostu, liści tego samego gatunku drzew. Tak więc liście, które wyrosły na drzewie z jego północnej strony są preferowane w porównaniu z bardziej grubymi liśćmi strony południowej (Edwards, Heath 1975), a opad wiosenny jest chętniej zjadany niż jesienny (Kurčeva 1966). Stwierdzono, że wybiórczość pokarmowa zwierząt uzależniona jest m.in. od zawartości w konsumowanej materii organicznej azotu i od wartości stosunku węgla do azotu (C/N). Im opad jest bogatszy w azot ogólny i im mniejsza jest wartość wskaźnika C/N tym chętniej jest on konsumowany przez zwierzęta i szybciej się rozkłada (Witkamp 1966, Górny 1975).

Ujemny wpływ na wybiórczość pokarmową przypisywany jest obecności w resztkach roślinnych trudno rozkładalnej celulozy, ligniny, związków bitumicznych i hemiceluloz (Utenkova 1959, Witkamp, Drift 1961, Heath 1967, Striganova 1969b). Jednak larwy *Tipulidae* są zdolne do trawienia celulozy (Kozlovskaja, Zaguralskaja 1967), a larwy *Sciaridae* do trawienia tłuszczu, celulozy i ligniny (Pobozsny 1967).

Mimo pewnej specjalizacji pokarmowej, wykazywanej przez bezkręgowce glebowe, występuje u nich zdolność adaptacji do różnego typu pokarmu, a właściwie do odżywiania się gatunkami roślin najbardziej charakterystycznymi dla danego biotopu. Świadczy o tym zasiedlanie przez ekologicznie plastyczne gatunki bezkręgowców glebowych lasów o złożonym składzie gatunkowym drzew, będących w różnych warunkach przyrodniczych, lub też w tych samych warunkach przyrodniczych różnych siedlisk, tj. lasów, łąk, stepów itp. (Kurčeva 1962, 1965, 1970).

Bezkręgowce glebowe bezpośrednio uczestniczą w mechanicznym rozdrabnianiu resztek roślinnych, w mieszaniu ich z mineralną częścią gleby, częściowej ich mineralizacji i humifikacji, a co za tym idzie w tworzeniu i formowaniu najbardziej żyznej, humusowej warstwy gleby (Gilarov 1965, Brauns 1968, Tišler 1971, Edwards et al. 1970, Mraz 1975). Mechaniczna destrukcja materiału roślinnego w glebie dokonuje się tylko przez bezkręgowce glebowe i nie dubluje się z działalnością żadnych innych organizmów zasiedlających glebę. Zatem tempo rozdrabniania resztek roślinnych zależy od poziomu liczebności i struktury troficznej zespołów bezkręgowców glebowych. W procesach tych zachodzi wielokrotne zwiększenie powierzchni tkanek roślinnych,

przez co stają się one bardziej dostępne dla mikroorganizmów, stymulując tym samym chemiczną fazę rozkładu (Górny 1975). Zwierzęta glebowe w różnych typach gleb zdolne są przepuszczać przez swój przewód pokarmowy 20 - 100% masy resztek roślinnych (Nickolson et al. 1966).

Istotną rolę w tworzeniu humusu i syntezie związków organicznych w glebie pełnią enzymy glebowe. Wytwarzane są one przez korzenie roślin wyższych, mikroorganizmy, a także przez zwierzęta glebowe i wydzielane do gleby w czasie ich życia i po śmierci. Larwy muchówek obok pierścienic, równonogów i dwuparców posiadają bogaty zestaw enzymów trawiennych, takich jak pektynaza, ksylaza, maltaza, celobioza i inne hydrolizujące wielocukry, a także amylazę rozszczepiającą skrobię. Enzymy te wraz z odchodami dostają się do gleby. Dzięki nim następuje rozpad substancji organicznych, będących wyjściowymi produktami w tworzeniu substancji humusowych.

Bezkregowce glebowe mogą także syntetyzować substancje humusowe w procesie trawienia wewnątrz swych przewodów pokarmowych z pomocą enzymów typu fenoloksydazy wydzielanych przez symbionty jelitowe, jak również prawdopodobnie przez same zwierzęta. W odchodach larw muchówki *Tipula scripta* Meig. żywionych liśćmi dębu stwierdzono wysoki procent substancji humusowych. Larwy te, podobnie jak dżdżownice, wykazują w wysokim stopniu zdolność produkowania w swych przewodach pokarmowych substancji humusowych, a zachodzi to nawet przy konsumpcji trudno rozkładającego się pokarmu.

Glebowe saprofagi, odżywiające się resztkami roślinnymi, zwracają do gleby z odchodami lub wydaliniami elementy rozkładu w postaci słabo zhydrolizowanych związków. Zwierzęta te, niszcząc mechanicznie resztki roślinne, stymulują ługowanie łatwo hydrolizujących związków z wnętrza komórek roślinnych do roztworu glebowego. W procesie tym najbardziej intensywnie uwalniane są związki magnezu i sodu.

Przy aktywnym udziale zwierząt duża część elementów pobranych z pokarmem przekształca się w dostępne dla roślin formy. Na przykład saprofagi odżywiające się opadem dębowym zwracają do gleby z odchodami i wydaliniami 36,1% wapnia, 24,9% magnezu, 26,2% potasu zawartego w ich pokarmie (Pokażevskij 1976).

Zwierzęta glebowe zdolne są również do kumulowania niektórych pierwiastków w swoich organizmach. Na przykład równonogi i dwuparce aktywnie koncentrują wapń (Byzova 1970), a dżdżownice i larwy muchówek z rodziny *Bibionidae* kumulują znaczne ilości magnezu (Pokażevskij 1975).

Podsumowując, bezkregowce glebowe, a w ich liczbie i larwy muchówek, zdolne są zarówno do mechanicznego, jak i do chemicznego rozkładu substancji organicznych. Częściowo mineralizując, przetwarzają je w inne formy związków wzbogacając nimi glebę. Rola bezkreg-

gowców przejawia się również w przyspieszaniu biochemicznych procesów glebowych dzięki stymulowaniu działalności mikroorganizmów, mechanicznemu rozdrabnianiu materiału roślinnego, mieszaniu organicznych resztek z mineralnymi częściami gleby, polepszaniu areacji, zwiększaniu porowatości gleby itp.

#### Rozkład martwej materii organicznej w warunkach eksperymentalnych

W celu uwydatnienia zjawisk zachodzących w procesach związanych z rozkładem materii organicznej prowadzone są badania eksperymentalne, polegające na wykładaniu do gleby określonych porcji materiału roślinnego w postaci pakietów umieszczonych np. w workach o różnej wielkości oczek, mających eliminować w ten sposób dostęp do substratu różnych grup bezkręgowców glebowych. Są to szeroko rozpowszechnione badania, mające głównie na celu ocenę tempa sukcesji i udziału poszczególnych grup zwierząt glebowych w procesie rozkładu różnych części roślin (Gilarov 1970, 1975, Gilarov et al. 1974, Gilarov, Černov 1975, Kajak, Jakubczyk 1976, Pomianowska-Pilipiuk 1976). W ekosystemach leśnych zajmowano się głównie rozkładem opadu liściastego drzew oraz różnych składników runa. Przykładem takich badań mogą być np. prowadzone w Rothamsted w Anglii (Edwards, Heath 1963) doświadczenia nad rozkładem opadu liściastego w lasach dębowych czy też badania nad rozkładem liści dębu i sosny w okolicy Moskwy (Perel, Karpačevskij 1966, 1968).

Podjęmowano również tego typu badania w środowiskach pól uprawnych i łąk. Przykładem ich mogą być prowadzone na Litwie badania polowe nad rozkładem słomy i łubinu (Ejminavičjute et al. 1975), a także niektóre badania prowadzone w Instytucie Ekologii PAN. W latach 1976 - 1977 w Mikołajkach na Mazurach badano rozkład resztek poźniwnych jęczmienia, wprowadzanych do gleby zaraz po zebraniu plonu (Bieńkowski, Paplińska, Wasilewska, Wasylik, dane nie publikowane), a w latach 1979 - 1980 analizowano tempo rozkładu części nadziemnych turzycy *Carex brizoides* L., dominującego gatunku runa w ekosystemach leśnych na Śląsku (Paplińska, Sztrantowicz, dane nie publikowane).

W latach 1972 - 1974 prowadzono badania nad rozkładem ściółki i korzeni traw w ekosystemach łąkowych w okolicach Warszawy na poletkach doświadczalnych nawożonych różnymi dawkami NPK. Celem tych badań było ustalenie zależności wskaźnika tempa ubywania ściółki nadziemnej i rozkładu korzeni traw w glebie od warunków środowiskowych (Jakubczyk 1976), klimatycznych, składu chemicznego i intensywności respiracji substratu oraz rozwoju mikroflory (Jakubczyk, Chmielewski, Tatur 1976) i fauny saprofagicznej (Pomianowska-Pili-

piuk 1976) w materiale roślinnym wykładanym do gleby lub umieszczanym na jej powierzchni.

W przypadku ściółki leśnej stwierdzono wysoki udział w jej rozkładzie mezofauny glebowej. W pakietach, do których zwierzęta glebowe miały swobodny dostęp, rozkład liści dębu następował w różnych typach gleb w 80 - 94%, w przeciwieństwie do pakietów o gęstych siatkach, gdzie dostęp zwierząt glebowych był ograniczony i w których rozkład nastąpił zaledwie w 12% (Heath, Arnold, Edwards 1966). W rozkładzie słomy i łubinu brała udział głównie mikroflora, pierwotniaki, nicienie i roztocze. Przedstawiciele makrofauny glebowej spotykano sporadycznie w pakietach doświadczalnych, głównie zasiedlała ona glebę w pobliżu pakietów i odgrywała ważną rolę w dalszych etapach rozkładu (Ejtminavičjute et al. 1975). W przypadku rozkładu ściółki i korzeni traw w ekosystemach łąkowych średni sezonowy udział saprofagów glebowych w procesie rozkładu martwej materii organicznej oceniono na 15 - 25% w wariancie nie nawożonym i 20 - 27% w nawożonym (Pomianowska-Pilipiuk 1976). W doświadczeniach nad rozkładem resztek poźniwnych jęczmienia stwierdzono wysoki udział nicieni, roztoczy i skoczogonków oraz larw muchówek z rodziny *Cecidomyiidae*, których zagęszczenie w pakietach rozkładającej się materii roślinnej było w swych maksymalnych wartościach blisko 100-krotnie wyższe niż w otaczającej glebie. Nie stwierdzono natomiast dużego udziału larw muchówek w rozkładzie turzycy *Carex brizoides* L. (Paplińska, dane nie publikowane).

Szczególnym typem eksperymentalnych prac nad rozkładem liści i ściółki różnych ekosystemów leśnych były badania prowadzone w Puszczy Kampinoskiej przez pracowników Instytutu Ekologii PAN. Celem ich było określenie tempa uwalniania biogenów oraz roli mikroorganizmów i saprofagów glebowych w procesie rozkładu martwej materii organicznej (Stachurski, Zimka 1975, 1976, Zimka, Stachurski 1976). Pracownicy Uniwersytetu Śląskiego, z kolei, prowadzili badania nad wpływem jonów metali ciężkich i ich soli na tempo rozkładu liści bukowych i igieł sosny wprowadzanych do gleby zbiorowisk leśnych pasa ochronnego GOP na Śląsku (Badura et al. 1980).

### Rozkład fekalii

Obok martwej materii organicznej, dostającej się do gleby w postaci resztek roślinnych, istotną rolę we wzbogacaniu gleby w substancje podwyższające jej żyzność pełnią odchody zwierząt przede wszystkim wyższych kręgowców — ptaków i ssaków (Černova 1966), a także żerujących na roślinach owadów (Zlotin, Chodaszova 1972). Istotną rolę

w rozkładzie i mineralizacji odchodów zwierzęcych obok koprofagicznych chrząszczy pełnią larwy muchówek. Przykładem badań nad rolą koprofagicznych larw muchówek w rozkładzie nawozu krowiego i końskiego na pastwiskach są doświadczenia terenowe prowadzone przez węgierskiego dipterologa Pappa (1971a, 1975) i Laurence'a (1954) w Anglii. Papp (1975) badał również przydatność larw muchy domowej do rozkładu nawozu świńskiego w chlewniach. Koprofagiczną mezofaunę nawozu owczego, ze szczególnym uwzględnieniem larw muchówek, na pastwiskach górskich badała Olechowicz (1974, 1976).

Larwy muchówek w badanym nawozie krowim Papp sklasyfikował w dwóch grupach. Pierwsza to muchówki wykorzystujące nawóz w półpłynnej, drobnoziarnistej postaci o wielkości cząstek do 0,1 mm. Do grupy tej zaliczył larwy z rodzin: *Sepsidae*, *Sphaeroceridae* i *Muscidae*, a także niektóre gatunki z *Anthomyiidae* i *Psychodidae*. Muchówki te najchętniej zasiedlają świeży nawóz. Druga grupa to muchówki zasiedlające stary nawóz, częstokroć zalegający w okresie zimowym przez parę miesięcy. Zaliczani są do niej przedstawiciele *Chironomidae*, *Sciaridae*, a z *Bibionidae* rodzajów *Biblio* i *Dilophus*. Nieco inny podział larw muchówek przeprowadziła Olechowicz (1974). Podzieliła ona larwy muchówek zasiedlające nawóz owczy na trzy grupy: 1) koprofagi właściwe rozwijające się w świeżym nawozie, wśród których dominantami są larwy z *Anthomyiidae*, *Sepsidae*, *Borboridae* i *Scatophagidae*; 2) koprofagi wtórne — typowe saprofagi, głównie z *Chironomidae*, *Cecidomyiidae*, *Sciaridae* i *Psychodidae*; 3) migrujące larwy, głównie drapieżne, należące do *Muscidae*, *Stratiomyidae* i *Scatopsidae*.

Zarówno w fekaljach krowich, jak i owczych dominowały pod względem liczebności i biomasy larwy należące do pierwszej grupy. Larwy muchówek stanowią 1 - 5% suchej masy odchodów krowich. Konsumują one 15 - 24% substratu (Papp 1975), przy czym większość tych substancji powraca do środowiska w postaci ich odchodów. Podobne wartości konsumpcji nawozu owczego przez larwy muchówek uzyskała Olechowicz (1974), która oszacowała je na 16%. Pozostały wyschnięty i nie skonsurowany przez larwy muchówek i chrząszczy nawóz w ciągu kilku tygodni ulega rozproszaniu i zapada się między korzenie roślin, gdzie następuje rozkład na drodze mikrobiologicznej.

Tempo rozkładu nawozu jest najwyższe w pierwszych dniach ekspozycji. Koprofagiczne larwy muchówek najaktywniej działają w okresie pierwszych pięciu dni. Udział ich w ogólnych ubytkach, np. nawozu owczego, wynosi wówczas 5,5% - 11,5%. W późniejszym okresie aktywność ich maleje i powodują już tylko 0,4% - 1,2% ogólnych ubytków nawozu (Olechowicz 1974).

Muchówki koprofagiczne, prócz wpływu na tempo rozkładu nawozu,



przyczyniają się również do zmian jego właściwości fizycznych i chemicznych. W nawozie krowim larwy te powodują rozkład ciekłej, cementującej frakcji odchodów, umożliwiając rozproszenie nawozu w dalszych etapach dekompozycji. Ponadto konsumując pewną część substancji organicznej usuwają ją w postaci własnych odchodów, bardziej przydatnych do rozkładu na drodze mikrobiologicznej. Nawóz owczy po kilku dniach działalności zwierząt jest przesuszony i rozpulchniony, co umożliwia rozproszenie go po pastwisku. Spada w nim zawartość tłuszczów, węgla i azotu, a także zachodzi silna mineralizacja, wyrażająca się znacznym wzrostem procentowej zawartości popiołu (Olechowicz 1974).

Obecność larw muchówek w nawozie krowim i owczym powoduje blisko 2-krotny wzrost tempa ich rozkładu w porównaniu z rozkładem wyłącznie na drodze mikrobiologicznej. Ich rola nie jest tak wielka w przypadku nawozu świńskiego (Papp 1975). Papp wykazał, że przy maksymalnym wysyceniu nawozu larwami muchy domowej spadek suchej masy nawozu jest nie większy niż 3-krotna masa wyprodukowanych larw. Autor doszedł do wniosku, że dla rozkładu nawozu świńskiego bardziej ekonomiczny jest rozkład na drodze mikrobiologicznej.

#### Rozkład kompostów

Odmienną formą materii organicznej, służącej do użyźniania gleby, jest mieszanina resztek roślinnych i odchodów zwierzęcych w postaci kompostów. Podobnie jak w omawianych już typach rozkładu, również i w kompostach larwy muchówek pełnią dosyć istotną rolę.

Liczne badania prowadzone nad udziałem bezkręgowców glebowych, w tym również i larw muchówek, w rozkładzie różnych typów kompostów koncentrowały się głównie na ocenie dynamiki liczebności i biomasy oraz sukcesji poszczególnych gatunków tych zwierząt w miarę starzenia się przyzmy kompostowej (Černova 1966).

Dla wielu synantropijnych gatunków *Diptera* wysoka temperatura przyzmy kompostowej stanowi barierę uniemożliwiającą rozwój tych zwierząt. Istnieją jednak larwy dobrze przystosowane do tego typu warunków, często spotykane w przyzmach kompostowych, szczególnie w ich powierzchniowych warstwach, a mianowicie larwy *Drosophilidae*. Po obniżeniu się temperatury w masie przyzmy kompostowej staje się ona sprzyjającym środowiskiem dla rozwoju licznych przedstawicieli rodzin: *Sciaridae*, *Cecidomyiidae*, *Scatopsidae*, *Chironomidae* i *Ceratopogonidae* (Černova 1966).

Muchy zasiedlające komposty łączą wysoką płodność i krótki cykl rozwojowy ze znaczną aktywnością w przetwarzaniu materii organicznej. Černova (1966) wyróżniła trzy typy kompostów: glebowo-nawozowy, torfowo-nawozowy i liściasty. We wszystkich tych typach larwy muchówek pod względem liczebności stanowiły jedną z liczniejszych grup. Muchówki z rodziny *Drosophilidae* masowo występowały w słabo rozłożonym nawozie przygotowanym do założenia kompostu glebowo-nawozowego lub torfowo-nawozowego. Liczebność ich dochodziła do 5600 osobn./m.<sup>2</sup> Poza nimi we wszystkich badanych przez autorkę wariantach kompostów spotykany był masowo gatunek z rodziny *Chironomidae* — *Krenosmittia* sp., którego liczebność sięgała 14 000 osobn./m.<sup>2</sup>. Gatunek ten preferował wierzchnie warstwy przyzmy, ale wysoką jego liczebność stwierdzono także i w głębokich 40 - 50 cm warstwach kompostu torfowo-nawozowego. W kompostach spotykano również przedstawicieli rodziny *Scatopsidae*, głównie *Scatopse brevicornis* Mg., i to zazwyczaj w głębszych warstwach przyzmy, co sugeruje ich odporność na podwyższoną temperaturę i wysokie wymagania dotyczące wilgotności środowiska. Ogólna liczebność *Scatopsidae* była niższa niż *Chironomidae* (4000 osobn./m.<sup>2</sup>). Z innych grup *Diptera* w kompostach spotykano również larwy *Cecidimyidae* i *Ceratopogonidae*, ale głównie w kompostach liściastych. Najbardziej masowe ich pojawy obserwowano na wiosnę i w początku lata. Preferowały one bardziej wilgotne części przyzmy.

#### Współdziałanie larw *Diptera* z innymi organizmami glebowymi

Obok bezpośredniego udziału larw muchówek w procesach rozkładu martwej materii organicznej należy uwzględnić ich wpływ na inne organizmy, biorące udział w tych procesach i zamieszkujące to samo środowisko, głównie na mikroorganizmy i pozostałe grupy bezkręgowców.

Przetwarzanie resztek roślinnych w organizmie saprofagów glebowych realizuje się przy dużym udziale symbiotycznych mikroorganizmów. U licznych bezkręgowców występuje złożony kompleks symbiontów, w jego liczbie pierwotniaków i bakterii. Prócz tego saprofagi wybiórczo wykorzystują aktywność różnych grup mikroflory glebowej, czasowo przebywających w ich przewodach pokarmowych, do których dostają się wraz z pokarmem (Górny 1975). Kozlovskaja (1976) opisywała również swoiste czasowo-symbiotyczne stosunki między bakteriami i bezkręgowcami na przykładzie kompleksów zwierząt gleb torfiastych. W procesie przechodzenia kęsu pokarmowego przez przewód pokarmowy zwierząt obserwuje się ograniczanie jednych i stymulowanie innych grup mikroorganizmów. Stwierdzono przypadki, gdy stymulo-

wana jest aktywność organizmów rozkładających celulozę lub odwrotnie, rozkład celulozy jest hamowany, a intensyfikuje się przekształcanie związków zawierających azot i następnie formowanie cząstek związków huminowych. W treści przewodów pokarmowych larw muchówek z *Tipulidae*, występujących w torfowych glebach lasów sosnowo-brzozowych, początkowo zachodzi nasilenie rozwoju bakterii fluorescencyjnych i rozkładających celulozę, po czym zaczynają dominować żółtopigmentowe bakterie-amonifikatory, a w ślad za nimi pojawiają się promieniowce — destruenci błonnika. Wśród bakterii z rodzaju *Bacillus* w odchodach *Tipulidae* wzrasta rola tylko *Bacillus megatherium*, a liczebność bakterii sporowych i grzybów jest znacznie ograniczona w porównaniu z otaczającą glebą. Przy badaniu koprolitów larw *Tipula sp.* w tundrze również stwierdzono obniżoną liczebność grzybów (Stebaev 1958a). Podobne warunki rozwoju mikroorganizmów w fekaliach, jak u larw *Tipulidae* występują również wśród larw muchówek z rodziny *Bibionidae* i *Sciaridae*. Jak widzimy w przewodzie pokarmowym saprofagicznych larw glebowych wytwarzają się sprzyjające warunki dla masowego rozwoju poszczególnych przedstawicieli mikroflory, która po wydaleniu wraz z odchodami wzbogaca glebę, stymulując tym samym różnego typu procesy rozkładu materii organicznej.

Istotne znaczenie dla procesów rozkładu przebiegających w jelicie bezkręgowców ma działalność amonifikatorów uwalniających azot. W przewodach pokarmowych pierwotnych destrucentów resztek roślinnych, do których należą również larwy muchówek, zachodzi rozkład słabo zhydrolizowanych organicznych związków azotowych wskutek działania żółtopigmentowych i fluorescencyjnych form bakterii, dominujących w opadzie roślinnym w początkowych stadiach jego rozkładu. Aktywizacji amonifikatorów towarzyszy intensywny rozkład celulozy, w czasie którego wydziela się kwas węglowy i obniża parcjalne ciśnienie dwutlenku węgla. Bakterie celulolityczne szczególnie intensywnie namnażają się w przewodach pokarmowych dwuparców, mięczaków, nicieni, niektórych gatunków skoczogonków i roztoczy. Maksimum liczebności tych bakterii u larw muchówek obserwuje się w odchodach.

Bezkręgowce glebowe stymulują działalność mikroorganizmów również innymi drogami. Tworząc liczne chodniki, polepszają tym samym aerację gleby, co ułatwia przebieg procesów aerobowych rozkładu mikrobiologicznego, prowadząc tym samym do najbardziej pełnej mineralizacji resztek roślinnych. Zwiększając pulchność gleby, podwyższają przepustowość wodną i polepszają warunki wilgotnościowe. Wciągając resztki roślinne, stymulują mikrobiologiczne procesy rozkładu w głębszych warstwach gleby. Stwarzając korzystne warunki rozwoju bakterii w swych przewodach pokarmowych, zabezpieczają je przed atakami

bakteriofagicznych pierwotniaków. Enzymy zwierząt identyczne z egzoenzymami bakterii przyspieszają rozkład określonych grup związków organicznych, co powoduje, że produkty hydrolizy przyswajane są zarówno przez mikroflorę, jak i zwierzęta (Kozłovskaja 1976).

Wśród glebowych saprofagów tylko określone grupy odżywiają się komórkami bakteryjnymi. Zwierzęta konsumujące i trawiące martwe tkanki roślin wyższych i związane symbiotycznie z mikroflorą nie trawią komórek bakteryjnych i te ostatnie wydalane są z ich organizmów razem z nie strawionymi resztkami. Konsumowanie mikroflory wśród tych zwierząt obserwuje się tylko przy długotrwałym głodowaniu (Reves, Tiedie 1976).

Omawiając rolę saprofagicznych i fitosaprofagicznych larw muchówek w procesach glebowych, nie można pominąć muchówek, należących do innych grup troficznych. Częstokroć dominującą grupą w zespole larw muchówek glebowych jest grupa drapieżców. Większość gatunków drapieżnych — głównie przedstawiciele *Empididae*, *Dolichopodidae*, *Rhagionidae*, *Asilidae*, podrodziny *Phaoniinae* i niektórych rodzajów *Cecidomyiidae* atakuje wazonkowce, nicienie, skoczogonki, niektóre larwy saprofagicznych chrząszczy i muchówek, ograniczając tym samym liczebność organizmów aktywnie rozkładających resztki roślinne, a co za tym idzie niekorzystnie wpływając na tempo mineralizacji martwej materii organicznej, sprzyjając natomiast jej retencji w ekosystemie (Kajak 1977). Również niekorzystną rolę w procesie rozkładu pełnią drapieżce atakujące dżdżownice. Należą do nich wśród muchówek gatunki z rodzin *Tabanidae*, *Rhagionidae* i *Cecidomyiidae* (Brauns 1975). Znane są również przypadki pasożytnictwa larw muchówek na dżdżownicach, np. larw *Calliphoridae* (Viktorov, Verves 1975). Wśród muchówek spotyka się również pasożyty larw *Tipulidae*. Larwy muchówek z kolei mogą służyć jako pokarm niektórym kręgowcom — ptakom, ryjówkom i kretom.

Powyżej przedstawione wyniki badań nad bezkręgowcami gleby dalekie są od pełnego wyjaśnienia poruszanych zagadnień. Problem roli mezofauny w procesach zachodzących w glebie nadal jest głównym punktem zainteresowania wielu zoologów. Doszukują się oni wskaźnikowej roli tych zwierząt w określaniu morfologii profilu glebowego, fizycznych i chemicznych właściwości gleby, a także tempa obiegu i retencji materii organicznej (Kajak 1977, Gilarov, Striganova 1978). Larwy muchówek spełniają w tych procesach niepoślednią rolę zarówno ze względu na szerokie rozprzestrzenienie, znaczną liczebność w wielu typach środowisk, jak i dużą odporność na destrukcyjny wpływ gospodarczej działalności człowieka na przyrodę.

## PIŚMIENNICTWO

- Badura L., Górska B., Pachó J., Smyła A. 1980. Zbadanie procesu mikrobiologicznego rozkładu substancji organicznej w ekskrementach narażonych na działanie emisji przemysłowych (10.2.07.04.01). Materiały Ogólnopolskiego Seminarium pt.: „Określenie wpływu warunków regionu przemysłowego na biologię człowieka oraz rozwój świata zwierzęcego i roślinnego”, Katowice—Wisła 21 - 28.03.1980 : 42 - 45.
- Brauns A. 1968. Praktische Bodenbiologie, Stuttgart, 470 s.
- Brauns A. 1975. Owady leśne. PWRiL Warszawa, I, II, 962 s.
- Byzova J. B. 1970. Ob ocenke roli *Diplopoda* v krugovorote kalcii. Zool. Žur. 49 : 1638 - 1642.
- Černova N. M. 1966. Zoologičeskaja charakteristika kompostov. M., Nauka, 153 s.
- Drift van der J. 1970a. Production and decomposition of organic material in an oakwood. Progress Report 1968 - 1969 Neth. Comm. IBP, 10 - 11.
- Dunger W. 1958a. Über die Zersetzung der Laubstreu durch Boden. Makrofauna in Auenwald. Zool. Jahrb., 86 : 138 - 180.
- Dunger W. 1963. Leistungsspezifität bei Streuzersetzung. W: Soil organisms, Doeksen van der Drift (Eds), Amsterdam: 92 - 102.
- Dunger W. 1969. Über den Anteil der Arthropoden an der Umsetzung des Bestandesabfalles in Anfangs-Bodenbildungen. Pedobiologia 9 : 366 - 371.
- Edwards C. A., Heath G. W. 1963. The role of soil animals in breakdown of material. W: Soil organisms, Amsterdam: 76 - 84.
- Edwards C. A., Heath G. W. 1975. Studies in leaf litter breakdown. III. The influence of leaf age. Pedobiologia, 5 : 348 - 554.
- Edwards C. A., Reichle D. E., Crossly D. A. 1970. The role of soil invertebrates in turnover of organic matter and nutrients. W: Ecol. stud., analysis and synthesis, 1 : 147 - 172.
- Ejtminavičjute I. S., Atlavinite O. P., Bogdanovičene Z. P., Budavičene I. A., Vanagas I. J., Kadite B. A., Lazauskene L. A., Laskauskajte D. A., Sukackene I. K., Srazdenev M., Sjaurukejte Ž. M., Slepene J. A. 1975. Sukcesionnye izmenenija počvennych organizmov v processe razloženiija ljupina i solomy v dernovo-podzolistnoj počve. W: Problemy počvennoj zoologii. Vil'njus, 347 - 348.
- Franz H. 1950. Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege. Berlin, 316 s.
- Gilarov M. S. 1965. Zoologičeskij metod diagnostiki počv. M., Nauka, 275 s.
- Gilarov M. S. 1968. Kornevye sistemy i počvennye bespozvonočnye. W: Metody izučeniija produktivnosti kornevych sistem i organizmov rizosfery, M., Nauka : 27 - 31.
- Gilarov M. S. 1970. Soil biocenosis. W: Methods of study on soil ecology, Paris UNESCO : 67 - 77.
- Gilarov M. S. 1976. Uslovija obitania bespozvonočnych životnych raznych razmernih grupp v počve. W: Metody počvennozoologičeskich issledovanii, M., Nauka : 7 - 11.
- Gilarov M. S., Černov J. I. 1975. Počvennye bespozvonočnye v sostave sobščestv umerennogo pojasa. W: Resursy biosfery (Itogi sovetskich issledovanij po MBA), 1, Nauka : 218 - 240.

- Gilarov M. S., Perel T. S., Striganova B. R., Černova N. M. 1974. Rol' bespozvonočnych v razložení i gumifikaciji rastitel'nych ostatkov. W: Trudy 10-go Meždunarodnogo kongresa počvovedov, 3, M., Nauka: 35 - 42.
- Gilarov M. S., Striganova B. R. 1978. Rol' počven'nych bespozvonočnych v razložení rastitel'nych ostatkov i krugovorote veščestw. W: Zoologia bespozvonočnych (red. Poznanin L. P.), Itogi nauki i tehniki, Moskva, 5: 8 - 69.
- Górny M. 1975. Zoologia gleb leśnych. PWRiL Warszawa, 311 s.
- Heath G. W. 1961. Biology of forest soils. Rept. Forest Res., : 92 - 94.
- Heath G. W., Arnold M. K. 1966. Studies in leaf litter breakdown. II. Breakdown rate of "sun" and "shade" leaves. Pedobiologia, 6: 238 - 243.
- Heath G. W., Arnold M. K., Edwards C. A. 1966. Studies in leaf litter breakdown. I. Breakdown rates of leaves of different species. Ibid., 6: 1 - 12.
- Heath G. W., King L. C. 1964. Litter break down in deciduous forest soils. W: Trans. 8th Int. Congr. Soil Sci., 5: 979 - 987.
- Jakubczyk H. 1967. The dependence of the rate of plant material decomposition a meadow upon mineral fertilization and environmental factor. Pol. ecol. Stud., 2: 259 - 286.
- Jakubczyk H., Chmielewski K., Tatur A. 1976. The relationship among potential respiration rate of a meadow litter, its chemical composition and number of microflora. Pol. ecol. Stud., 2: 299 - 314.
- Kajak A. 1977. Drapieżne bezkręgowce w ekosystemach trawiastych (Invertebrate predators in grassland). Wiad. Ekol., 23: 132 - 178.
- Kajak A., Jakubczyk H. 1976. Experiments on the influence of predatory arthropods on the member of saprophages and disappearance rate of dead plant material. Pol. ecol. Stud., 2: 219 - 229.
- Kajak A., Jakubczyk H. 1976. Trophic relationship of epigeic predators. Pol. ecol. Stud., 2: 219 - 229.
- Karpachevsky L. O., Perel T. S., Bartosewicz V. V. 1968. The role of *Bibionidae* larvae in decomposition of forest litter. Pedobiologia, 8: 146 - 148.
- King H. G. C., Heath G. W. 1967. The chemical analysis of small samples of leaf material and the relationship between the disappearance and composition of leaves. Pedobiologia, 7: 192 - 197.
- Kozlovskaja L. S. 1976. Rol' bespozvonočnych v transformacii organičeskogo veščestva bolotnych počv. I., Nauka, 211 s.
- Kozlovskaja L. S., Zaguralskaja L. M. 1967. Vzaimnootnošeniya ličinek komarov i počvennoj mikroflory v zaboločennyh lesach. W: Vzaimnootnošeniya lesa i bolota, M., Nauka: 89 - 97.
- Krogerus R. den. 1960. Ökologische Studien nordischer Moorarthropoden. Comment biol. Soc. scient. fennica, 21: 239 s.
- Kurčeva G. F. 1962. Rol' bespozvonočnych v razložení rastitel'nogo opada v uslovijach Central'no-Černozemnoj polosy. Voprosy ekologii, 7: 94 - 95.
- Kurčeva G. F. 1965. Stepen' učastija bespozvonočnych životnych v processe razloženiya dubovogo opada v lesu i zavisimost' ich dejatel'nosti ot pogodnyh uslovij. Trudy Central'no-Černozemnogo gos. zapovednika, 8: 167 - 193.
- Kurčeva G. F. 1966. Rol' počvennych bespozvonočnych v razložení travianistoj rastitel'nosti. W: Problemy počvennoj zoologii, M., Nauka, 99 - 100.

- Kurčeva G. F. 1970. Pancirnyje klešči Zakarpat'ja. W: Oribatidy (*Oribatei*), ich rol' v počveobrazitel'nych procesach. Vil'njus, 73 - 79.
- Kurčeva G. F. 1971. Rol' počvennych životnych v razložennii i gumifikaciji rastitel'nych ostatkov. M., Nauka, 155 s.
- Laurence B. 1954. The larval inhabitants of cow path. J. Anim. Ecol., 23 : 234 - 260.
- Lofty J. R. 1974. Oligochaetes. W: Biology of plant litter decomposition V. 2, London, New York, 467 - 488.
- Madge D. S. 1965. Leaf fall and litter disappearance in a tropical forest, Pedobiologia, 5 : 273 - 288.
- Mraz K. 1975. Die Ursachen der differenzierten Bildung von Mulund Morhumformen aus mikromorphologischer Sicht. W: Trudy 10-go Meždunarodno-go kongresa počvovedov, t. 12, M., Nauka, 319 - 328.
- Nickolson P. B., Bockock K. L., Heal O. W. 1966. Studies on the decomposition of the fecal pellets of a millipede *Glomeris marginata* Villers, J. Ecol., 54 : 755 - 766.
- Nowak E. 1976. The effect of fertilization on earthworms and other soil macrofauna components. Pol. ecol. Stud., 2 : 195 - 207.
- Nye P. H. 1961. Organic matter and nutrient cycles under moist tropical forest. Plant and Soil, 13 : 333 - 346.
- Olechowicz E. 1974. Analysis of a sheep pasture ecosystem in the Pieniny mountains (The Carpathians). X. Sheep dung and the fauna colonizing it. Ecol. pol., 22 : 589 - 616.
- Olechowicz E. 1976. The role of coprophagous dipterans in a mountain pasture ecosystems. Ecol. pol., 24 : 125 - 165.
- Papp L. 1971a. Ecological and production biological data on the significance of flies breeding in cattle droppings. Acta Zool. Hung., 17 : 91 - 105.
- Papp L. 1975. Ecological and zoogeographical data on flies developing in excrement dropping (*Diptera*). Acta Zool. Acad. Sci. Hung., 22 : 119 - 138.
- Papp L. 1975. House fly larvae as proteine source from pig manure. Folia Entomol. Hung., 28 : 127 - 136.
- Perel' T. S., Karpačevskij L. O. 1966. Rol' bespozvonočnych životnych v rozložennii lesnogo opada. W: Problemy počvennoj zoologii M., Nauka, 63 - 64.
- Perel' T. S., Karpačevskij L. O. 1968. O nekotorych osobennostjach razložennija opada v širokolisvennych lesach. Pedobiologia, 8 : 306 - 312.
- Perel' T. S., Karpačevskij L. O., Jegorova S. V. 1971a. The role of *Tipulidae* (*Diptera*) larvae in decomposition of forest leaf litter. Ibid., 11 : 66 - 70.
- Persall W. H. 1945. Leaf fall in Hertfordshire woodlands. Trans. Herbst. Natur. History Soc., 22 : 97.
- Pobozsny M. 1976. *Bratysia brunripes* (Meigen 1804) (*Diptera*, *Sciaridae*) und Bedeutung für die Streuzersetzung. Acta zool. Acad. Sci. Hung., 22 : 130 - 143.
- Pokarževskij A. D. 1975. Kal'cij i magnij v počvennych saprofagach. W: Problemy počvennoj zoologii, Vil'njus, 255 s.
- Pokarževskij A. D. 1976. Učastje počvennych saprofagov v migraciji zol'nych elementov v lasostepnych biogeocenozach. W: Biota osnovnych geosistem central'noj lasostepii. M., Int. geograf. AN SSSR, 96 - 108.

- Pomianowska-Pilipiuk I. 1976. The contribution of saprofaunal fauna to disappearance of dead plant material on „Bródno” meadow. *Pol. ecol. Stud.*, 2: 287 - 297.
- Reves V. G., Tiedje J. M. 1976. Ecology of the gut microflora of *Tracheoniscus rathkei* (Crustacea, Isopoda). *Ibid.*, 16: 67 - 74.
- Richards B. N. 1979. Wstęp do ekologii gleby. PWN Warszawa, 327 s.
- Schremmer P. 1958. iBbliolarven als Verarbeiter von Nadelstreu. Ein Beitrag zur Okologie der *Bibionidae* (Diptera). *Anz. Schädlingskunde*, 31: 151 - 153.
- Stachurski A., Zimka J. R. 1975. Leaf fall and the rate of litter decay in some forest habitats. *Ekol. pol.*, 23: 103 - 108.
- Stachurski A., Zimka J. R. 1976. Methods of studying forest ecosystems. Nutrient release from the decomposing litter. *Ekol. pol.*, 24: 253 - 262.
- Stebaev I. V. 1958a. Rol' bespozvonočnych v razvitii mikroflory počv subarkti-ki. *Dokl. AN SSSR*, 122: 720 - 722.
- Striganova B. R. 1967. Über die Zersetzung von überwinterter Laubstreu durch Tausendfüßler und Landasseln. *Pedobiologia*, 7: 125 - 134.
- Striganova B. R. 1969b. Raspredelenie dvuparnonogich mnogonožek (*Diplopoda*) v smešannyh lesach Severogo Kavkaza i ich rol' v razrušenii lesnoj podstilki. *Zool. žurn.*, 48: 1623 - 1628.
- Striganova B. R. 1975. Piščevaja aktivnost' počvennych ličinek dolgonožek (*Tipulidae*, *Diptera*). *Zool. žurn.*, 54: 377 - 383.
- Tišler V. 1971. Selskochozjajstvennaja ekologija. M., Kolos, 455 s.
- Utenkova A. P. 1959. Rezul'taty izučeniya razloženiya opada v dubovom lesu. *Trudy Voronežskogo gos. zapovednika*, 8: 245 - 254.
- Viktorov-Nabokov O. V., Verves J. T. 1975. K izučeniju much (*Diptera*, *Calliphoridae*, *Sarcophagidae*), parazitirujuščich v dožddevyeh červjach (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*). W: *Problemy počvennoj zoologii*, Vil'njus, 97 - 98.
- Witkamp M. 1966. Decomposition of leaf litter in relation to environment microflora and microbial respiration. *Ecology*, 47: 194 - 201.
- Witkamp M., Drift van der J. 1961. Breakdown of forest litter in relation to environmental factors. *Plant and Soil*, 15: 295 - 311.
- Zimka J. R., Stachurski A. 1976. Vegetation as a modifier of carbon and nitrogen transfer to soil in various types of forest ecosystems. *Ekol. pol.*, 24: 493 - 514.
- Zlotin R. I., Chodašova K. S. 1972. Vlijanie ekskrementov rastitel'nojadnych životnyh na skorost' razrušenija opada v lasostepi. W: *Problemy počvennoj zoologii*, Moskva, Nauka, 59 - 60.
- Zraževskij A. I. 1957. Dožddevye červi kak faktor plodorodija lesnyh počv. Kijev. Izd-vo AN SSSR, 271 s.



ZBIGNIEW SIERPIŃSKI

**Rotacyjna metoda kontroli pojawów kornika drukarza  
(*Ips typographus* L.)**

Jak wiadomo, liczne gatunki kambiofagów z tego samego materiału lęgowego są w stanie wyprowadzić nie tylko jedną generację, ale także generację siostrzaną, a niekiedy nawet dwie kolejne. Sytuacje takie obserwuje się m.in. u kornika sześćożębnego (*Ips sexdentatus* Boern.) w drewnie sosnowym i u smolika jodłowca (*Pissodes piceae* Ill.) oraz u korników jodłowców (*Pityokteines* spp.).

Podobnie jest u owadów zaliczanych do grupy tzw. „szkodników wtórnych” świerka (Pawłowicz 1938), spośród których najważniejszy — kornik drukarz (*Ips typographus* L.) — opanowuje drzewa znajdujące się zazwyczaj w najbliższym sąsiedztwie miejsca swego wylęgu (Sierpiński 1980). Znajomość tego faktu pozwala na zlokalizowanie szkodnika występującego w sposób wzmożony, a nawet masowy, w miejscu ściśle określonym i wybranym przez leśnika. Metoda nie wymaga żadnych środków inwestycyjnych i materiałowych. Konieczna jest jedynie kontrola zasiedlonego drewna i przestrzeganie czasu wykonywania poszczególnych czynności związanych z późniejszym pozyskaniem drewna i ewentualnym jego dowiezieniem w wyznaczone miejsce.

Kontrola pojawu polega na sprawdzaniu drewna niekorowanego, pozostawionego w lesie na okres wiosny i lata, zwykle w miejscu, skąd trudno jest je wywieźć w pożądanym czasie. Następnie określa się stadia rozwojowe owadów zasiedlających drewno. W okresie pojawu poczwerek i młodocianych chrząszczy, w najbliższym sąsiedztwie zasiedlonego materiału, niezbędne jest wyłożenie dodatkowego drewna z drzew świeżo ściętych, przeznaczonych specjalnie do opanowania przez nową pokolenie korników.

Doświadczenia i obserwacje przeprowadzone przez autora w warunkach nizinnych i górskich wykazały, że lokalizowanie tych owadów daje dobre efekty zarówno w przypadku kiedy drewno zasiedlone, przerna-

czony do tego celu, jest wyrobione i ułożone w stosy, jak też i wtedy, kiedy drewno znajduje się na zrębie, bez jakiegokolwiek uporządkowania przestrzennego. W pierwszym przypadku obok stosu drewna zasiedlonego powinno się ułożyć nowy stos z drewna świeżo pozyskanego, w drugim natomiast przypadku, zwykle na obrzeżach zrębu, powinno się ściąć nowe drzewa, przeznaczając je na zasiedlenie. Wielkość nowego stosu, jak też liczba drzew przeznaczonych do wycięcia, powinny być uzależnione od gęstości populacji nowej generacji kornika drukarza i ewentualnie także innych owadów z nim współwystępujących.

Przy pozostawianiu w lesie drewna ułożonego w stosy niezbędne jest pamiętać o tym, że nie może ono być zlokalizowane w miejscach silnie ocienionych i nadmiernie uwilgotnionych, gdzie może ono zostać opanowane nie przez kornika drukarza, a przez drwalnika paskowanego (*Trypodendron lineatum* Ol.) lub rytla pospolitego (*Hylecoetus dermestoides* L.) (Capecki 1967) i niekiedy przez polesiaka obramowanego (*Hylurgops palliatus* Gyll.) i korniczki (*Orthotomicus* spp.).

Drewno przeznaczone na wykorzystanie w ramach przedstawionej tu „metody rotacyjnej” powinno znajdować się w miejscach przewiewnych i nasłonecznionych, gdzie zarówno kornik drukarz, jak i towarzyszące mu inne gatunki, np. kornik drukarczyk (*Ips amitinus* Eichh.) i rytownik pospolity (*Pityogenes chalcographus* L.), występują na ogół chętnie (Pawłowicz 1938, Sierpiński 1972, Bilczyński 1974), natomiast wymienione szkodniki techniczne nie pojawiają się tam ze względu na trudności w rozwoju grzybni, dostarczającej pożywienia larwom szkodników w żerowiskach (Capecki 1967).

Obserwacje przeprowadzone na kilkunastu składnicach stałych i przejściowych, położonych na powierzchniach odkrytych, wykazały, że w pobliskich drzewostanach posusz świerkowy pojawia się na ogół tylko wtedy, kiedy chrząszcze młodego pokolenia owadów nie znajdują materiału lęgowego i zmuszone są szukać go wewnątrz drzewostanów. Niekorowane, świeżo pozyskane drewno świerkowe, ułożone obok stosów wcześniej dowiezionego na składnice, zasiedlone było przez owady młodego pokolenia i tym samym zamierzony cel należało uznać za osiągnięty.

Ze względu na to, że po upływie kilku tygodni drewno pozyskane i ułożone w różnych okresach, a więc — nazwijmy to umownie — pierwszej i drugiej serii, opanowane jest w podobnym stopniu, za konieczne uważam odpowiednie oznaczenie drewna np. w jego części odziomkowej, podobnie jak to się robi z drewnem przeznaczonym na pułapki (Instrukcja 1972, Bilczyński 1974). Proponuję drewno przeznaczone na zasiedlenie przez pierwszą generację oznaczać cyfrą „1” lub „I”, a przeznaczone dla generacji siostrzanej i drugiej — cyfrą „2” lub

„II” itd. Wozacy wywożący z lasu drewno z właściwej serii pozostawiają w lesie drewno pozyskane później. Taka akcja może trwać cały okres wegetacyjny.

Nie szkodzi przy tym pozostawianie na zrębie, czy też w miejscu składowania, płatów kory z żerowiskami owadów, gdyż przebywające w nich korniki przejdą z czasem na materiał specjalnie przygotowany dla celów lęgowych. Niezbędne jest natomiast dopilnowanie, ażeby dłuższe, głody i wyrzynki drewna objętego „metodą rotacyjną”, a przeznaczone do usunięcia z lasu lub ze składnicy w ostatniej kolejności, mogły być wywożone wtedy, kiedy owad znajduje się przeważnie w stadium jaja lub niewyrośniętej larwy. W powstających w tym czasie odpadach kory owady zasiedlające je nie mają możliwości przeżycia i giną. Jeżeli natomiast z jakichś przyczyn resztę drewna zasiedlonego wywozi się wtedy, kiedy owad znajduje się w stanie poczwarki i niewybarwionego chrząszcza, niezbędne jest zebranie odpadłej, zasiedlonej kory i spalenie jej lub potraktowanie środkami owadobójczymi.

Jak o tym wspomniano na wstępie, przedstawiony tu sposób postępowania może dać bardzo dobre efekty tam, gdzie z jakichś przyczyn drewno nie może być wywiezione z lasu we właściwym czasie. Takie sytuacje powstają m.in. w przypadku niespodziewanych opadów atmosferycznych, zwłaszcza obfitych deszczów, w terenie o złym stanie dróg, wreszcie tam, gdzie zaistniały trudności z uzyskaniem sprzętu transportowego. „Metoda rotacyjna” powinna zdawać egzamin i być zalecana do stosowania także w górach, zwłaszcza na zrębach lub składnicach zlokalizowanych w pobliżu rzek, strumyków lub zbiorników wodnych, skąd woda wykorzystywana jest dla celów konsumpcyjnych i komunalnych. Fakt ten utrudnia bowiem lub wręcz uniemożliwia opryskiwanie insektycydami, które stosowane nawet w niewielkich ilościach mogłyby przedostać się do wody i spowodować jej skażenie.

„Metoda rotacyjna”, mimo iż nie jest typową metodą zwalczania szkodników wtórnych świerka, stwarza możliwości wyeliminowania insektycydów przy zabezpieczaniu drewna świerkowego i tym samym zmniejsza zagrożenie lokalnego środowiska przyrodniczego. W znacznym stopniu ogranicza się tym samym wydatki związane z importem, produkcją, dowozem i stosowaniem chemicznych środków owadobójczych do dezynsekcji drewna świerkowego.

Wstępne obserwacje wykazały, że przedstawiony tu sposób postępowania może być z dobrym skutkiem stosowany także w odniesieniu do kambiofagów jodły. Nie może być natomiast stosowany w przypadku szkodników wtórnych sosny, zwłaszcza cetyńców (*Myelophilus* = *Tomicus* spp.), które — jak wiadomo — pokonują niejednokrotnie znaczne

odległości dla wyszukania drzew, na których odbywają zer regeneracyjny i uzupełniający.

Stwierdzono, że opisana metoda daje dobre efekty tam, gdzie szkodniki wtórne świerka występują w nasileniu umiarkowanym i wzmożonym. Nie wypróbowano dotychczas omawianego sposobu postępowania na terenach masowych pojawów kornika drukarza i w miejscach jego długotrwałych gradacji. Należy mieć nadzieję, że i tam pozostawienie młodemu pokoleniu korników gotowego materiału lęgowego zapobiegnie ich rozprzestrzenianiu się na dalekie odległości i zlokalizuje je w wybranych miejscach.

Ilość drewna dowożonego w drugiej i ewentualnie w dalszej kolejności do ułożonych stosów, bądź też dodatkowo pozyskanego na obrzeżach nie uprzątniętych zrębów, zależeć powinna od nasilenia występowania szkodnika i stopnia obłożenia przez nie drewna. W przypadku dużego zagęszczenia populacji korników świerka niezbędne jest dostarczenie materiału lęgowego nie tylko dla generacji drugiej, ale i dla generacji siostrzanej, analogicznie, jak to się dzieje z wykładaniem pułapek II i III serii (Instrukcja 1972, Bilczyński 1974). O ilości tego materiału powinny zdecydować wyniki obserwacji przeprowadzonych w terenie.

„Metoda rotacyjna” może być zalecana do stosowania także w drzewostanach objętych pracami trzebieżowymi z tym, że nie wszystkie drzewa przeznaczone do usunięcia powinny być wycięte od razu. Trzeba przewidzieć ścięcie około 1/3 liczby wyznaczonych drzew dopiero wtedy, kiedy pojawią się chrząszcze nowego pokolenia.

Jak się zdaje, metoda ta może znaleźć zastosowanie także w drzewostanach dotkniętych klęską złomów i wywrotów, jednakże sposób postępowania tam musi być na tyle elastyczny, by później wyrabiane drzewa nie zasiedlone mogły być traktowane jako pułapki II lub III serii. Do tego celu niewątpliwie nadawać się będzie drewno z drzew o naderwanym systemie korzeniowym, pozostawione w drzewostanach drzewa pochylone, zwłaszcza na obrzeżach tworzących tzw. „firanki”, jak też wysokie złomy, zasiedlane zwykle dopiero w okresie późniejszym (Pawłowicz 1938, Sierpiński 1972, Bilczyński 1974).

Istotą „metody rotacyjnej” jest zatem dostosowanie postępowania z zakresu użytkowania lasu i transportu pozyskanego drewna do biologii najważniejszych szkodników wtórnych świerka, spośród których kornik drukarz powinien być traktowany jako gatunek wskaźnikowy. Stosowanie metody rotacyjnej jest w stanie przyczynić się do poprawy stanu sanitarnego drzewostanów oraz wyeliminowania z walki ze szkodnikami wtórnymi świerka chemicznych środków owadobójczych. Przy okazji należy nadmienić, że stosowanie insektycydów w sposób niepre-

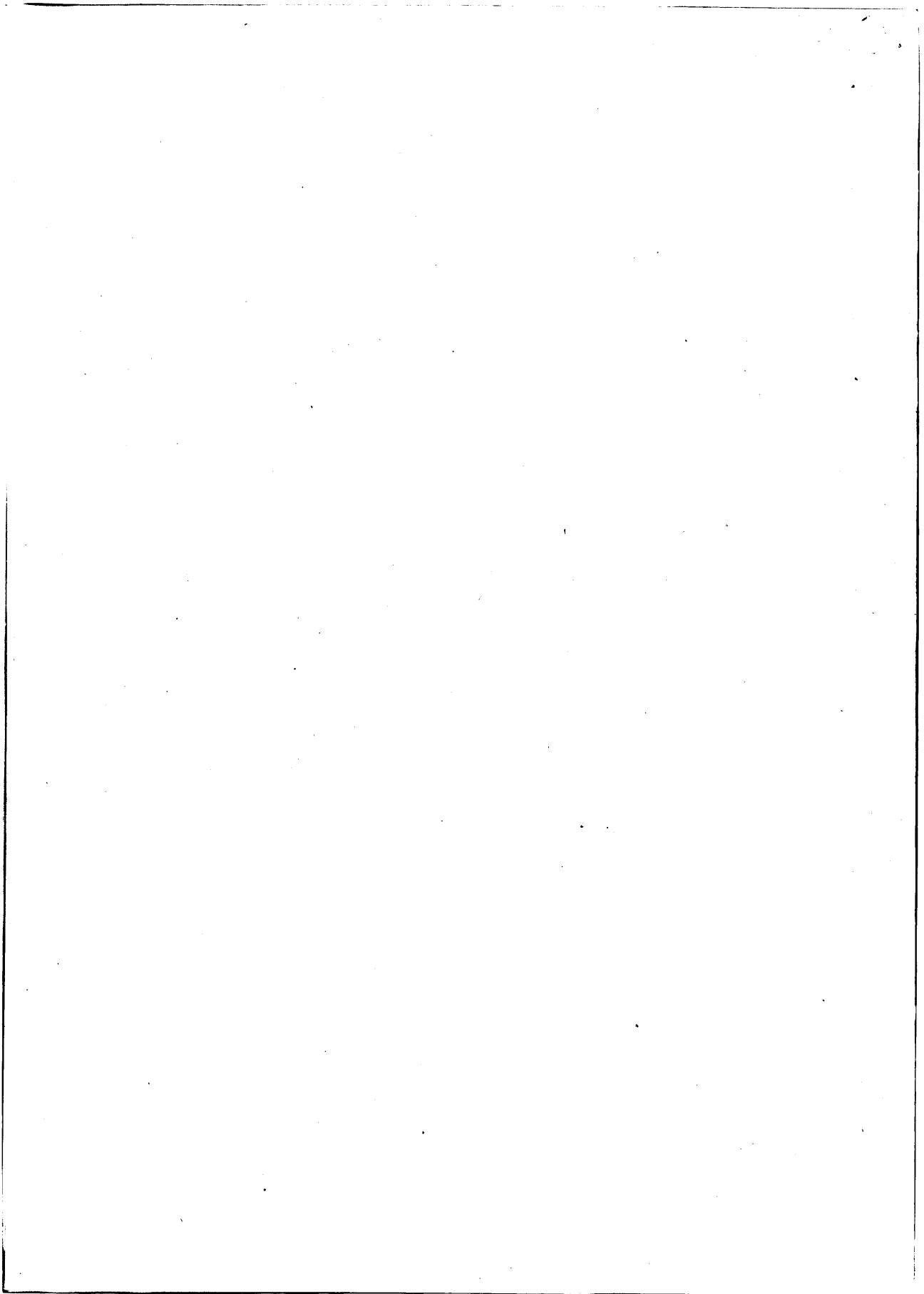
czyjny, powierzchniowy i w niewłaściwym czasie prowadzi w praktyce niejednokrotnie do słabego jedynie rozrzedzenia populacji szkodnika, a kto wie, czy w pewnych sytuacjach nawet nie przedłuża czasu trwania gradacji szkodników i nie zwiększa rozmiarów wyrządzanych przez nie szkód (Sierpiński 1972, 1980).

W przypadku stosowania kontrolowanej metody rotacyjnej można zrezygnować z obowiązujących dotychczas zaleceń, dotyczących wywozu niekorowanego drewna świerkowego na odległość co najmniej 3 km od ściany lasu (Instrukcja 1972). Powinno się to przyczynić do znacznych oszczędności finansowych, stwarza bowiem możliwości wykorzystania środków transportu do innych, ważnych aktualnie przewozów gospodarczych i skierowanie ich do wywozu drewna w terminach późniejszych, dogodnych dla nadleśnictwa.

#### PIŚMIENNICTWO

- Bilczyński S. 1974. Szkodniki wtórne drzew iglastych. PWRiL Warszawa, 3 wyd., 120 ss.
- Capecki Z. 1967. Drwalnik paskowany. PWRiL Warszawa, 130 ss.  
Instrukcja ochrony lasu 1972. PWRiL Warszawa, 100 ss.
- Pawłowicz J. 1938. Korniki świerkowe. Niwa leśna 9, 1 (13): 213 - 220.
- Sierpiński Z. 1972. Wpływ zwarcia drzewostanów na zmiany w gęstości populacji szkodników owadów leśnych. Sylwan, 116, 2: 1 - 16.
- Sierpiński Z. 1980. Strefy zagrożenia drzewostanów przez szkodniki wtórne świerka. Sylwan, 124, 1: 57 - 61.

Instytut Badawczy Leśnictwa  
ul. Wery Kostrzewy 3, 02-362 Warszawa



LECH BOROWIEC

### **Szybkie wykonywanie preparatów genitalnych u chrząszczy dla celów diagnostycznych**

Preparacja narządów kopulacyjnych u chrząszczy w celach diagnostycznych staje się nieomal „chlebem codziennym” w praktyce koleopterologicznej. Gdy w grę wchodzi tylko potrzeba zbadania zewnętrznej morfologii tubularnej części prącia i paramer, cały proces sprowadza się do wyizolowania narządu kopulacyjnego z odwołka. Techniki takiej izolacji są wyczerpująco opisywane w zeszytach Kluczy do oznaczania owadów Polski. Bardziej kłopotliwe jest badanie struktur woreczka kopulacyjnego w prąciu, gdyż wymaga prześwietlenia preparatu. Szczegółowej technice sporządzania takich preparatów poświęcona jest praca Warchałowskiego (1977). Technika ta jest szczególnie wskazana przy robieniu porównawczego zbioru preparatów genitalnych. W praktyce diagnostycznej jest ona jednak zbyt pracochłonna i w przypadku, gdy musimy oznaczać dziesiątki chrząszczy dziennie, niemożliwa do zastosowania.

W związku z tym, podaję kilka uwag praktycznych, pozwalających do minimum skrócić czas wykonywania preparatów z narządów genitalnych u chrząszczy. Przedstawionej metody używam z powodzeniem od kilku lat i preparaty do dziś przechowują się w należyтым stanie.

Wypreparowane prącie maceruję w 10% KOH. Czas maceracji zależy od stopnia zeszklerotyzowania narządu i temperatury roztworu macerującego. Przy podgrzaniu roztworu można czas skrócić do 5-10 minut. Macerację przeprowadzam w niewielkich naczynkach wagowych. Przy przeprowadzaniu narządu przez wiele płynów, pozostaje on przez cały czas w naczyniu, a jedynie cienką pipetą zmieniam płyny. Narząd przechodzi kolejno przez wodę destylowaną, 96% alkohol etylowy, alkohol absolutny i w końcu ksylen. Cały proces trwa około 10 minut. Prześwietlony i odpowietrzony narząd przenoszę pipetą na niewielkie płytki z przezroczystej masy plastycznej (np. z usztywniaczy do kołnierzyków w koszulach). Należy unikać celulozoidu, bo odkształca się w ksylenie. Preparowany obiekt zalewam kroplą balsamu kanadyjskiego. Można go również przechowywać w glicerynie, w niewielkich fiol-

kach nabijanych na szpilkę poprzez korek, ale z praktyki wiem, że takie mini-fiolki są u nas nie do zdobycia. Płytki z masy plastycznej dają się również nabijać na szpilki i to wielokrotnie bez obluzowywania. Stosowany przeze mnie sposób ma jeszcze tę zaletę, że na drugi dzień po sporządzeniu preparatu, gdy balsam nieco zgęstnieje, można szpilką umoczoną w ksylenie nadać zamkniętemu obiektowi dowolne położenie. W gęstym balsamie obiekt nie będzie się już przesuwiał. Rozmontowanie preparatu jest bardzo proste. Wrzuca się plastikową płytkę z preparatem do ksylenu i po kilkunastu minutach balsam rozpuszcza się uwalniając obiekt. Przygotowane omówionym sposobem preparaty dają się oglądać w świetle przechodzącym. Plastikową płytkę wystarczy położyć na podstawowym szkiełku mikroskopowym.

Przy sporządzaniu preparatu należy jedynie uważać, by z nadmiaru balsamu nie utworzyła się soczewka zniekształcająca obraz. Zanim balsam nie zastygnie nie wolno dopuścić do zakurzenia preparatu.

Pomimo znacznego skrócenia czasu przygotowywania preparatów oraz ograniczenia liczby płynów w szeregu preparacyjnym nie zauważyłem, aby balsam kiedykolwiek zmętniał. Przy właściwej organizacji pracy można opisanym sposobem wykonać nawet do 100 preparatów dziennie.

#### PIŚMIENNICTWO

Warchałowski A. 1977. Totalne preparaty mikroskopowe w entomologii. Biul. inform. PTE, 21 : 3 - 16.

Katedra Zoologii AR  
ul. Cybulskiego 20, 50-205 Wrocław



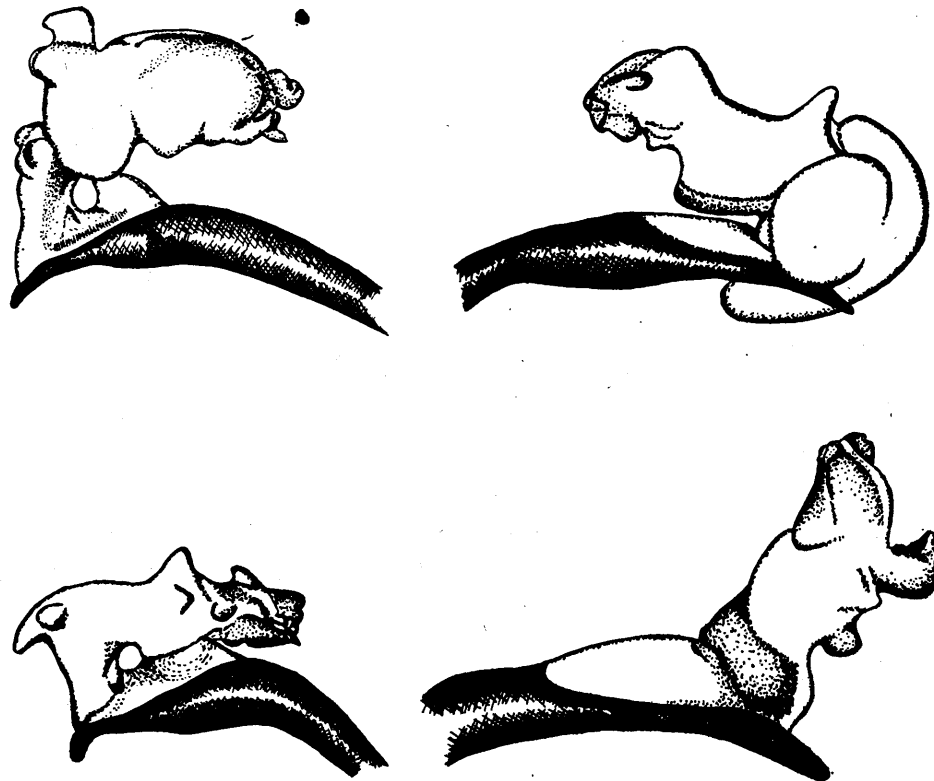
LECH BOROWIEC

### **Interesująca technika badania woreczków kopulacyjnych w aparacie genitalnym chrząszczy \***

Niezwykłe zróżnicowanie budowy aparatów kopulacyjnych u samców owadów było przyczyną sformułowania tzw. teorii „klucza i zamka” (Dufour 1844), która tłumaczyła to zjawisko potrzebą stworzenia morfologicznych barier uniemożliwiających krzyżówki międzygatunkowe. Narządy kopulacyjne obu płci tego samego gatunku miały do siebie pasować jak klucz do zamka. Teoria ta została wkrótce mocno skrytykowana (Jordan 1905). Powoływano się na setki przykładów, gdy w obrębie blisko spokrewnionych grup owadów morfologia narządów kopulacyjnych nie wykazywała prawie żadnego zróżnicowania. obrońcy teorii „klucza i zamka” słusznie odpierali krytykę twierdząc, że taksonomie z przyczyn technicznych zmuszeni są do badania zeszklerozowanych części aparatu kopulacyjnego, ignorując struktury błoniaste i części miękkie, które także mogą wykazywać znaczne zróżnicowanie. Szczególnie trudne jest otrzymanie preparatu prącia w stanie odpowiadającym jego wyglądowi w czasie kopulacji. Pierwszym krokiem w rozwiązywaniu tych trudności było prześwietlenie aparatów kopulacyjnych i badanie struktur woreczka wewnętrznego. Rozpowszechnienie tej techniki spowodowało duże postępy w badaniu wielu rodzin chrząszczy, jak *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Scaphidiidae* czy *Bruchidae*.

W latach sześćdziesiątych badacze francuscy (Meurgues, Ledoux 1966) zaproponowali interesującą technikę wykonywania preparatów z narządu kopulacyjnego samców chrząszczy. Umożliwia ona otrzymanie prącia w takim stanie, jak przy kopulacji. Technikę tę zastosowano po raz pierwszy do badania rodzaju *Carabus* L. i osiągnięto zdumiewające efekty. Jak wiadomo, rodzaj ten, niezwykle trudny w praktyce taksonomicznej, charakteryzuje się bardzo małym zróżnicowaniem morfologicznym tubularnej części prącia. Wynecowanie na zewnątrz woreczka wewnętrznego i doprowadzenie go do stanu pełnego turgoru (jak

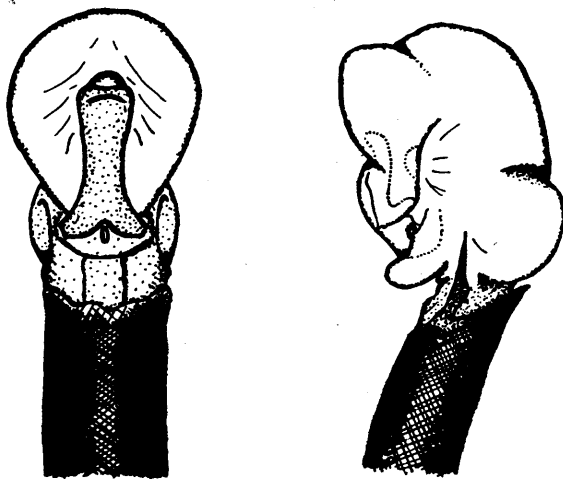
\* Referat wygłoszony na VIII Sympozjum Sekcji Koleopterologicznej PTE, Kampinos, 22 - 23 VI 1981.



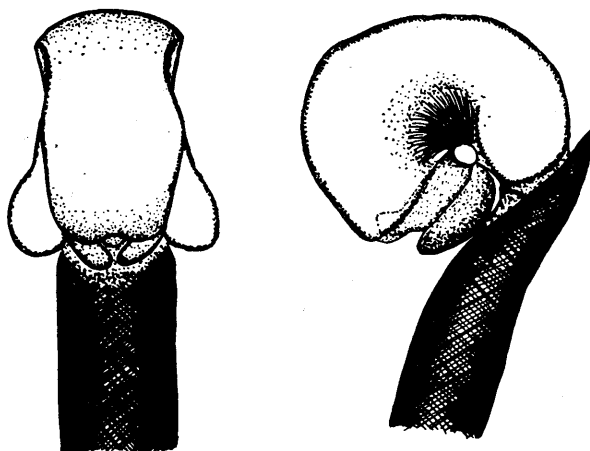
Ryc. 1-4. Woreczek wewnętrzny u gatunków z rodzaju *Carabus* L.: 1 — *C. auronitens* F., 2 — *C. nemoralis* Müll., 3 — *C. irregularis* F., 4 — *C. violaceus* L.

przy kopulacji) pozwoliło wykazać, że w budowie tych woreczków występuje ogromne zróżnicowanie, nie mniejsze niż w budowie zesklecyzowanych części prącia u innych chrząszczy. Badania etologiczne wykazały, że gatunki z rodzaju *Carabus* L. w czasie kopulacji nie umieszczają tubularnej części prącia w przewodzie kopulacyjnym samicy, lecz jedynie wtryskują tam woreczek wewnętrzny. Gdyby opierać się na założeniach teorii „klucza i zamka” znakomicie by to tłumaczyło brak zróżnicowania morfologicznego tubularnej części prącia przy bardzo dużym zróżnicowaniu budowy woreczka wewnętrznego. U czterech pospolitych gatunków z rodzaju *Carabus* L. zesklecyzowane części prącia różnią się nieznacznie między sobą, podczas gdy woreczki wewnętrzne wykazują ogromne różnice (ryc. 1-4).

Należy się dziwić, że tak obiecujące wyniki badań nie spopularyzowały tej nowej techniki badawczej, jakkolwiek została ona wykorzystana w rewizji palearktycznych stonkowatych z rodzaju *Lilioceris* Reit-



Ryc. 5-6. Woreczek wewnętrzny u *Liliocerus lili* (Scop.): 5 — z przodu, 6 — z boku



Ryc. 7-8. Woreczek wewnętrzny u *Liliocerus meridigera* (L.): 7 — z przodu, 8 — z boku

ter (Berti, Rapilly 1976). Przykładowo podano budowę woreczka wewnętrznego dwóch pospolitych w Polsce gatunków *Liliocerus* Reitt. (ryc. 5-8). Podobnie jak u gatunków z rodzaju *Carabus* L., tubularne części prącia nie wykazują u *Liliocerus* Reitt. między sobą istotnych różnic. Wydaje się, że małe spopularyzowanie tej metody wynika ze znacznych ograniczeń technicznych, które powodują, że można ją stosować tylko u gatunków posiadających stosunkowo duże prącia.

Ponieważ wspomniana technika nie jest znana szerszemu ogółowi koleopterologów w Polsce, podaję sposób postępowania umożliwiający otrzymanie właściwych preparatów. Wyizolowane prącie gotujemy przez 20 minut w 10% KOH. Przy izolowaniu prącia z suchych chrząszczy należy uprzednio gotować owada w 10% KOH 3 minuty, aby nie uszkodzić błoniastych partii przy podstawie penisa.

Następnie przygotowujemy mieszaninę złożoną z: żelatyny suchej — 60 g, gliceryny — 100 ml, wody destylowanej — 200 ml, siarczanu cynku — 20 g. Mieszaninę utrzymujemy w temperaturze 40°C. Dodatek siarczanu cynku umożliwia otrzymanie matowo opalizującej powierzchni preparatu, co pozwala znacznie lepiej obserwować struktury woreczka wewnętrznego pod mikroskopem stereoskopowym. Wycinanie woreczka wewnętrznego dokonujemy pod wodą o temperaturze 40°C. Przygotowaną ciepłą mieszaninę żelatynową nabieramy do strzykawki lekarskiej, igłę strzykawki wprowadzamy delikatnie do otworu w podstawie penisa i wstrzykujemy powoli mieszaninę, obserwując wycinanie się woreczka wewnętrznego w przedniej części prącia. Należy to robić bardzo uważnie, aby zbyt duże ciśnienie mieszaniny nie spowodowało rozerwania błony woreczka wewnętrznego. Gdy stwierdzimy, że cały woreczek został wycięty, schładzamy preparat. Zestawiając się żelatyna nie pozwala na zmianę kształtu woreczka, który pozostaje jakby w stanie największego turgoru. Tak przygotowany preparat przechowujemy w 4% formalinie.

#### PISMIENNICTWO

- Berti N., Rapilly M. 1976. Faune d'Iran. Liste d'espèces et révision du genre *Lilioceris* Reitter (Col. Chrysomelidae). Ann. Soc. ent. Fr., N. S., 12: 31-73.
- Dufour L. 1844. Anatomie générale des Dipteres. Ann. Sci. Nat., 1: 244-264.
- Jordan K. 1905. Der Gegensatz zwischen geographischer und nichtgeographischer Variation. Z. wiss. Zool., 83: 151-210.
- Meurgues G., Ledoux G. 1966. Intérêt de l'étude du sac interne dévaginé et en extension. Ann. Soc. ent. Fr., N. S., 2: 661-669.

Katedra Zoologii AR  
ul. Cybulskiego 20, 50-205 Wrocław

# S Y L W E T K I   E N T O M O L O G Ó W

WIAD. ENTOMOL., T. 3, Nr 3-4: 155-169  
WARSZAWA—WROCŁAW 1982

JANUSZ ANTONI CZYŻEWSKI

## Pamięci Jana i Ireny Ruszkowskich

Minęła dwudziesta rocznica śmierci Jana Ruszkowskiego (1889 - 1961) i dziesiąta rocznica śmierci Ireny Ruszkowskiej (1900 - 1971), których działalność w dziedzinie entomologii stosowanej była ściśle związana z organizacją w okresie dwudziestolecia międzywojennego i odbudową po drugiej wojnie światowej polskiej służby ochrony roślin uprawnych przed chorobami i szkodnikami. Poświęcając ten szkic biograficzny Ich pamięci, pragnę przede wszystkim przedstawić wkład Obojga do znajomości owadów szkodliwych w naszym rolnictwie.

\*

Jan Tadeusz Władysław Ruszkowski<sup>1</sup> urodził się 25 maja 1889 r. w Irkucku na Syberii jako syn Antoniego, urzędnika komory celnej, i Idy z Bucholców. Szkołę średnią przemysłową ukończył w 1910 r. w Irkucku. W tym samym roku rozpoczął studia na Wydziale Architektury Instytutu Technologicznego w Tomsku, ale już po kilku miesiącach przerwał je z powodu strajku studentów. W 1911 r. przeniósł się do Kijowa, gdzie podjął studia na Wydziale Inżynierii Drogowej Kijowskiego Instytutu Politechnicznego; wkrótce przerzucił się na Wydział Agronomiczny, tu studiował do 1914 r. i później od 1917 do 1919 r. (z przerwą z powodu rewolucji).

Latem 1913 i 1914 r. Jan Ruszkowski przeprowadzał samodzielnie badania w guberni ufimskiej nad występowaniem szkodników roślin

<sup>1</sup> Wspomnienia pośmiertne o Profesorze Janie Ruszkowskim podali: K. Strawiński 1961 (Pol. Pismo entomol., Ser. B, 23 - 24: 143 - 147, tabl. 1), J. Opyrchałowa 1962 i 1967 (Przegl. zool., 6, 3 : 211 - 213, tabl. 1; Zesz. nauk. WSR Wrocław, Rolnictwo, 23 (69) : 33 - 37), [W. Węgorek] 1963 (Prace nauk. IOR, 4, 2 : 5 - 27, niemal pełny wykaz publikacji).

uprawnnych z polecenia profesora Aleksandra Lebidiewa<sup>2</sup>, pod którego kierunkiem specjalizował się w dziedzinie entomologii. W związku z wybuchem pierwszej wojny światowej został wcielony do wojska rosyjskiego i w latach 1914 - 1917 z przerwami przebywał na froncie.

W 1919 r. Jan Ruszkowski wraz z matką (ojciec zmarł wcześniej) i rodzeństwem przyjechał do Polski na stałe. Studia uzupełnił, najpierw w latach 1919 - 1920 na Wydziale Rolniczym Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, a następnie w latach 1921 - 1924 na Wydziale Rolniczo-Leśnym Uniwersytetu w Poznaniu, gdzie w 1923 r. uzyskał stopień inżyniera rolnika i w 1924 r. stopień doktora nauk rolniczych. Tu pogłębił specjalizację w pracowni przy katedrze zoologii i entomologii stosowanej pod kierunkiem profesora Ludwika Sitowskiego; w latach 1921 - 1928 pełnił funkcje kolejno młodszego asystenta, starszego asystenta i adiunkta przy tejże katedrze. W latach 1922 - 1929 był wykładowcą w Państwowej Szkole Ogrodnictwa w Poznaniu i w latach 1928 - 1937 na Kursach Pszczelniczo-Ogrodniczych w Warszawie.

W latach 1928 - 1937 Jan Ruszkowski pracował na stanowisku entomologa Stacji Ochrony Roślin Towarzystwa Ogrodniczego Warszawskiego w Warszawie i jednocześnie kierownika jej oddziału doświadczalnego w Morach pod Warszawą. W latach 1937 - 1948 był kierownikiem nowo utworzonego działu ochrony roślin Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. Dział ten pełnił rolę centrali organizacyjno-koordynacyjnej służby ochrony roślin na obszarze całego kraju. W 1928 r. J. Ruszkowski zapoczątkował i prowadził inwentaryzację występowania szkodników roślin uprawnych notowanych przez stacje ochrony roślin w latach 1919 - 1939.

W 1948 r. Jan Ruszkowski powrócił do działalności dydaktycznej, podejmując wykłady z nauki o szkodnikach roślin i przyjmując obowiązki kierownika katedry entomologii stosowanej przy Wydziale Rolniczym, najpierw Uniwersytetu i Politechniki, później Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu, gdzie pracował do końca 1960 r. W wyniku przewodu habilitacyjnego w Uniwersytecie im. Marii Skłodowskiej-Curie w Lublinie w 1949 r. otrzymał stopień i tytuł naukowy docenta; w 1951 r. został mianowany profesorem nadzwyczajnym; a w 1954 r. profesorem zwyczajnym. Jednocześnie w latach 1948 - 1955 kierował zespołem

<sup>2</sup> Aleksander Lebidiew (1874 - 1936) urodził się w Kazaniu, tam ukończył gimnazjum i uniwersytet. Od 1900 r. przebywał w Kijowie, początkowo był laborantem w Gabinetie Zoologicznym, a wkrótce wykładowcą entomologii stosowanej dla studentów Wydz. Agronomicznego Kij. Inst. Politechn., następnie profesorem (od 1921 r.) Kij. Inst. Roln. i (od 1930 r.) Kij. Inst. Techn.-Leśnego. W 1931 r. zorganizował Laboratorium Ekologii Owadów w Inst. Zoologii Akad. Nauk Ukr. SSR. Jego uczniami m.in. byli Iwan Emielianow, Mikołaj Kurdjumow, Arkadiusz Sopoćko, Aleksander Znamienski.



Profesor Jan Ruszkowski (Wrocław 1959)

badania szkodników roślin pastewnych w oddziale Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego, przekształconym w 1950 r. w oddział Instytutu Ochrony Roślin we Wrocławiu.

Jan Ruszkowski był redaktorem części B (Szkodniki roślin) Rocznika Ochrony Roślin (1933 - 1939) i serii B (Entomologia stosowana) Polskiego Pisma Entomologicznego (1955 - 1961). Już w pierwszych latach swej działalności w kraju został współpracownikiem Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności (od 1924 r.). Był członkiem Polskiego Związku Entomologicznego (od 1922 r.) i Polskiego Towarzystwa Zoologicznego (od 1950 r.), Ligi Ochrony Przyrody (od 1928 r.), American Association of Economic Entomologists (od 1929 r.)

Po ciężkiej i wielomiesięcznej chorobie Jan Ruszkowski zmarł 14 czerwca 1961 r. we Wrocławiu, pochowany na miejscowym cmentarzu rzymskokatolickim św. Wawrzyńca przy ul. Odonu Bujwida.

Za całokształt działalności zawodowej i dydaktycznej Jan Ruszkowski został odznaczony Medalem X-lecia Polski Ludowej (1955), Złotym Krzyżem Zasługi (1955) i Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski (1957).

Twórczość naukowa Jana Ruszkowskiego w pierwszym okresie działalności wnosi dwa przyczynki faunistyczno-fizjograficzne do znajomości

rośliniarek (*Tenthredinoidea*, *Hym.*) Kijowszczyzny (1925c) i Wielkopolski (1925d). Przez wiele lat gromadził spostrzeżenia biologiczne nad owocnicą żółtorogą, *Hoplocampa minuta* (Christ.), i przy tej okazji już w 1915 r. w Kijowie w larwach tej rośliniarki stwierdził rozwijającą się pasożytniczą błonkówkę z rodzaju *Bracon* Fabr. (*Braconidae*, *Hym.*). W 1927 r. Edward Lubicz Niezabitowski opisał ją jako nowy gatunek dla nauki, a Jan Ruskowski opracował przebieg rozwoju pasożyta *Bracon mokrzeckii* Niezab. w warunkach klimatycznych Poznania (1928a).

Główny dorobek badawczy Jana Ruskowskiego stanowią kilkuletnie i prowadzone systematycznie w okolicach Poznania obserwacje nad muchówkami zbożowymi. W rozprawie o niezmiarce *Chlorops pumilio-nis* (Bjerk.) i jej pasożytach (1927a) autor bliżej zajął się zależnością między powodowanymi przez nią szkodami a odmianami pszenicy, a także opisał spostrzeżenia biologiczne nad pasożytami niezmiarki, *Bracon lingicollis* Wesmael i *Coelinus niger* Nees z rodziny *Braconidae*, oraz nad pasożytem drugiego stopnia, bleskotką *Stenomalus micans* Oliv. z rodziny *Pteromalidae*. Obserwacje autora nad pojawami ploniar-ki *Oscinella frit* (L.) w latach 1921 - 1926 (1927b) zawierają dane o okresach lotów muchówek, wyjaśniają kwestię liczby pokoleń w roku, informują o wyrządzanych szkodach i wrogach naturalnych. W sprawozdaniu z badań nad muchówkami zbożowymi w latach 1921 - 1927 (1928c) autor omówił szczegółowo przyjętą przez siebie metodykę dokonywania spostrzeżeń i sposoby karteczkowania wyników analiz.

W doniesieniu o wpływie czasu siewu zbóż na stopień zarażania ich przez muchówki zbożowe (1937c) J. Ruskowski podsumował wnioski z wyników otrzymanych na podstawie analiz dokonanych najpierw w 1925 r. w Poznaniu i później w latach 1931 - 1935 w Morach pod Warszawą. Wieloletnie obserwacje nad pojawami omawianych muchówek — obok przedstawicieli i innych grup świata zwierzęcego — omówił obszernie w rozprawie na temat fauny roślinożernej łąnów zbożowych w Polsce w okresie dwudziestolecia 1919 - 1939 (1950).

Jan Ruskowski już w czasie studiów w Kijowie, jak poprzednio wspomniano, podjął w latach 1913 - 1914 obserwacje nad ważniejszymi szkodliwymi owadami roślin uprawnych w byłej guberni ufimskiej, a wyniki ogłosił w trzech sprawozdaniach w miejscowych czasopismach rosyjskich (Ufa 1914 i 1915)<sup>3</sup>. Po przyjeździe do kraju przy okazji krótkiego pobytu w Warszawie dorywczo w 1920 r., a przez następnych kilka lat bardziej systematycznie w okolicach Poznania gromadził spostrzeżenia nad pojawami owadów szkodliwych dla pól i ogrodów wa-

<sup>3</sup> Streszczenia tych doniesień są zamieszczone w *Revue of Applied Entomology*, Ser. A, 1915, 3 : 480 - 482; 1917, 5 : 151 - 152.



rzywnych (1922a, 1923) oraz w sadach (1922b, 1925a), wykazując szczególne zainteresowanie szkodnikami na plantacjach buraka cukrowego (1925e, 1927c).

Obserwacje nad owadami występującymi w ogrodach warzywnych i na polach, w sadach, na drzewach leśnych i parkowych, prowadził w Warszawie i jej najbliższych okolicach od wiosny do połowy lipca 1920 r. Zebrane wówczas spostrzeżenia własne uzupełnił materiałami rejestracyjnymi udostępnionymi mu przez Stację Ochrony Roślin TOW. Ujęte w jedną całość informacje ogłosił w starannie przygotowanym artykule (1925b). W ten sposób opracowany przegląd szkodliwej fauny jednego regionu stał się dla autora próbą inwentaryzacji szkodników roślin użytkowych w skali ogólnokrajowej. Stanowi więc początek żmudnej i wieloletniej pracy, podjętej wkrótce przez J. Ruszkowskiego przy udziale jego najbliższych współpracowników, w dążeniu do ogłoszenia drukiem pełnych materiałów rejestracyjnych zebranych przez stację ochrony roślin w latach 1919 - 1939 (1933a, 1935a, 1937d, 1938a). Niestety materiały rejestracyjne za lata 1935, 1936, 1938 i 1939 tylko częściowo zostały przekazane do druku (\*1935b, \*1935c, \*1936a, \*1936b, \*1936c, \*1939a, 1939c)<sup>4</sup>. Na podstawie powyższych materiałów J. Ruszkowski omówił rozmieszczenie niektórych szkodników roślin uprawnych w Polsce (1937b, 1938b).

J. Ruszkowski zebrał również i ogłosił wyniki przeprowadzonych w Polsce prób nad skutecznością działania chemicznych środków zwalczania szkodników roślin (1928b, 1933b, 1934) oraz wyniki pięcioletnich doświadczeń własnych nad zwalczaniem śmietki *Hylemya brassicae* (Bouché) (1936e).

W latach powojennych Jan Ruszkowski włączył się do kilku tematów badawczych prowadzonych przez jego współpracowników. Tak więc wspólnie z Włodzimierzem Romankowem podsumował obserwacje nad szkodliwymi owadami występującymi na roślinach motylkowych na Dolnym Śląsku (1953) oraz wyniki zwalczania niektórych z nich przy użyciu środków chemicznych (1954a, 1954b, 1956a, 1958a). Wspólnie z Jadwigą Opyrchałową przygotował doniesienie o pojawie bawełnicy *Smynthurodes betae* Westwood na korzeniach buraka cukrowego (1960b) oraz uwagi o prognozowaniu pojawu mszycy *Aphis fabae* Scop. na plantacjach buraczanych (1960c).

Jan Ruszkowski był autorem artykułów problemowych między innymi na temat zabezpieczenia Polski przed zawleczeniem groźnych szkod-

<sup>4</sup> J. Ruszkowski niekiedy zamieszczał w czasopismach rolniczych i ogrodniczych przeglądy aktualnie występujących ważniejszych szkodników roślin uprawnych. Dzięki temu zachowały się chociaż fragmentaryczne informacje o ich pojawach w latach 1935, 1936 i 1938 (w tekście pozycje takie oznaczono gwiazdką).

ników ziemniaka (1932), znaczenia entomologii dla gospodarki narodowej (1960e) i dyskusji nad niektórymi zagadnieniami entomologii stosowanej (1958b). Był też autorem artykułów przeglądowych o znaczeniu gospodarczym owadów bezskrzydłych (*Apterygogenea*) w Polsce (1958c) oraz o skórnikach (chrząszczach z rodzaju *Dermestes* L.) jako owadach szkodliwych i pożytecznych (1958d), wreszcie dał charakterystykę organizacji ochrony roślin uprawnych w Polsce (1936d, 1939b, 1939d, 1960a), Rosji (1937a) i Szwecji (1937e). Opublikował również wspomnienie o profesorze Janie Prüfferze (1960d).

Ze specjalnym zaangażowaniem zajął się J. Ruszkowski zagadnieniem ujednoczenia polskich nazw owadów (1956b, 1956c, 1959, 1961a, 1961b) i opracował wykaz alfabetyczny łacińsko-polski proponowanych nazw gatunkowych (1960f).

Jan Ruszkowski był autorem rozdziałów na temat ogólnych wiadomości o szkodnikach roślin, szkodników wielożernych i roślin okopowych w kolejnych wydaniach podręcznika „Ochrona roślin” (Biblioteka Puławska nr 22 1946; PWRIŁ 1953, 1956) i rozdziału o szkodnikach i ich zwalczaniu w książce W. Nadwyczawskiego i T. Olbrychta „Kukurydza” (PWRIŁ 1956), a także ponad 200 publikacji w postaci referatów z piśmiennictwa krajowego i zagranicznego, artykułów popularnych w różnych czasopismach rolniczych i ogrodniczych, specjalnie opracowanych ulotek dla praktyki rolniczej i ogrodniczej.

\*

Irena z Dąbrowskich Ruszkowska<sup>5</sup> urodziła się 4 września 1900 r. w Kramatorsku na Ukrainie, córka Henryka, inżyniera elektryka, i Otylii Marii z Arndtów. Uczęszczała do koedukacyjnego Gimnazjum Towarzystwa Wzajemnej Pomocy dla Kobiet Pracujących w Charkowie i tu w 1918 r. rozpoczęła studia na Wydziale Leśnym Nowo-Aleksandryjskiego Instytutu Rolniczo-Leśnego. Po przyjeździe do kraju w latach 1922 - 1923 była nauczycielką przyrody w szkole Zakładu Wychowawczego dla sierot w Klarysewie koło Warszawy. W latach 1923 - 1927 odbyła studia biologiczne na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Uniwersytetu w Poznaniu. W latach 1927 - 1929 była wykładowcą w Państwowej Szkole Ogrodnictwa w Poznaniu. W 1927 r. zawarła związek małżeński z Janem Ruszkowskim.

W latach 1929 - 1937 pracowała w charakterze asystenta w oddziale doświadczalnym Stacji Ochrony Roślin Towarzystwa Ogrodniczego

<sup>5</sup> Wspomnienia pośmiertne o Profesor Irenie Ruszkowskiej podali: C. Kania 1971 (Ochr. Rośl., 15, 11:18-19) i W. Węgorek 1972 (Prace nauk. IOR, 14, 1:5-11, niepełny wykaz publikacji).



Profesor Irena Ruszkowska (Wrocław 1953)

Warszawskiego w Morach pod Warszawą, a w latach 1937-1950 na stanowisku adiunkta w nowo utworzonym dziale ochrony roślin Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach. W latach 1951-1961 była kierownikiem zespołu badania szkodników warzyw w oddziale Instytutu Ochrony Roślin we Wrocławiu.

W 1949 r. Rada Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu im. Marii Skłodowskiej-Curie w Lublinie nadała Irenie Ruszkowskiej stopień doktora nauk ścisłych w zakresie zoologii. W 1954 r. uzyskała tytuł naukowy docenta i podjęła wykłady zleczone z wybranych działów nauki o szkodnikach roślin przy katedrze entomologii stosowanej Wyższej Szkoły Rolniczej we Wrocławiu; w latach 1961-1970 była kierownikiem tejże katedry. W 1965 r. otrzymała nominację na profesora nadzwyczajnego.

Była członkiem Polskiego Związku Entomologicznego (od 1930 r.), Polskiego Towarzystwa Zoologicznego (od 1950 r.) i Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Mikołaja Kopernika (od 1950 r.). Jako przewodnicząca oddziału wrocławskiego Pol. Tow. Entomol. pełniła obowiązki organizatora XXXII Zjazdu Jubileuszowego z okazji 50-lecia działalności Towarzystwa, który odbył się w r. 1970 w Cieplicach k. Jeleniej Góry.

Irena Ruszkowska zmarła 1 września 1971 r. w Puławach i została

pochowana na miejscowym cmentarzu rzymskokatolickim parafii kościoła pod wezwaniem Matki Bożej Wniebowziętej.

Twórczość naukową Ireny Ruszkowskiej reprezentują przede wszystkim cztery szkice biologiczne: z badań nad stonką ziemniaczaną, *Leptinotarsa decemlineata* (Say), w jednym z pierwszych naturalnych ognisk występowania w Polsce pod Dęblinem (1949), opracowanie po raz pierwszy w naszych warunkach klimatycznych cyklu rozwojowego chowacza szczypiorowego, *Ceutorhynchus suturalis* Fabr., poważnego szkodnika cebuli (1952), obserwacje nad pojawami paciornicy krzyżowianki, *Contarinia nasturtii* Kieff., jako sprawcy zniekształceń i wielogłowości kapusty (1954) i z badań nad strąkowcem grochowym, *Bruchus pisorum* L., w warunkach polowych i w przechowalniach (1957).

Na specjalną uwagę zasługują obserwacje faunistyczne i biologiczno-fenologiczne nad oprzędzikami (*Sitona* Germ., *Curculionidae*, Col.), przeprowadzone w czasie dość silnej ich gradacji w r. 1943 w Puławach (1961). Na roślinach jednorocznych (grochu i wyce) dominowały *S. lineatus* (L.) i *S. crinitus* (Hbst). Na roślinach wieloletnich (koniczynie i lucernie) dominował *S. sulcifrons* Thunb., nieco liczniej występował *S. humeralis* Steph. i *S. hispidula* Fabr., zaś *S. flavescens* Marsh. i *S. puncticollis* Steph. notowano zaledwie pojedynczo.

Wybitnie pionierski charakter przedstawia rozprawa Ireny Ruszkowskiej, opracowana wspólnie z Czesławem Kanią, Piotrem Niezgodzińskim i Jadwigą Opyrchałową, na temat wpływu suszy na rozwój owadów szkodliwych dla produkcji roślinnej Dolnego Śląska (1968).

W badaniach polowych nad szkodliwymi owadami autorzy uzyskali nowe dane o bezpośrednim i następczym wpływie suszy, jaka panowała w 1959 r.: 1. Stwierdzono ujawnienie się nowych dla Polski gatunków jako szkodliwe, przykładem bawelnica korzeniowa, *Smynturodes betae* Westw., na plantacjach buraka cukrowego. 2. Liczniejszy pojaw takich gatunków, które dotąd notowano jako rzadkie lub nowe na określonych roślinach żywicielskich, jak gąsienice sówki *Parastichtis basilinea* L. i chrząszcze susówki *Phyllotreta vittula* Redt. na kukurydzy. 3. Znaczne zwiększenie liczebności oraz przedłużone lub odmienne w formie żerowanie, a w konsekwencji nasilenie szkodliwości niezmiarki *Chlorops pumilionis* (Bjerk.) na pszenicy, miniarki *Poemyza incisa* Meig. i ploniarki *Elachiptera cornuta* Fall. na kukurydzy, mszycy *Aphis jabae* Scop., płaszczyńca *Piesma quadratum* Fieb., rolnicy *Scotia ipsilon* (Hufn.) = *Agrotis ypsilon* (Rott.) i śmietki *Pegomya hyosciami* (Panz.) subsp. *betae* (Curt.) na buraku cukrowym, oraz nasionnicy *Rhagoletis cerasi* L. na czereśni. 4. Jednak długotrwała susza może być także jednym z czynników następczego załamania się liczebności populacji, co stwierdzono u mszycy *Rhopalosiphum padi* L. i omacnicy *Ostrinia nubila-*

lis (Hbn.) na kukurydzy, u płaszczyńca *Piesma quadratum* Fieb. i śmietki *Pegomya hyosциami* (Panz.) subsp. *betae* (Curt.) na buraku cukrowym oraz u nasionnicy *Rhagoletis cerasi* L. na czereśni.

W badaniach laboratoryjnych nad wylęgiem larw śmietki *Hylemya brassicae* (Bouché) z jaj w glebie o różnym stopniu wilgotności (0 - 100%) i w różnej temperaturze (15 - 30°C) autorzy stwierdzili: 1. Skrajna suchość gleby (0 - 20% wilgotności) tylko częściowo hamuje wyląg larw. W połowie przypadków chów przebiegał normalnie, a wyląg larw z jaj następował w 80 - 100%; jednak już w pierwszym stadium rozwoju znaczna część larw ginęła. 2. Natomiast długość okresu inkubacji jaj zależy raczej od temperatury, a nie od stopnia wilgotności gleby, przy czym okres inkubacji skraca się w temperaturach wyższych (22 - 26°C) i przedłuża się w temperaturach niższych (12 - 18°C).

Osobną grupę publikacji I. Ruszkowskiej stanowią doniesienia z doświadczeń nad zwalczaniem owadów szkodliwych w uprawie roślin warzywnych: śmietki cebulanki, *Hylemya antiqua* Meig. (1937, 1959), występujących na plantacjach kapusty nasiennej chowaczy *Ceutorhynchus quadridens* (Panz.) i *Ceutorhynchus assimilis* (Payk.), drązyna *Baris chlorisans* Germ. i pryszczarka *Dasineura brassicae* Winn. (1958), strąkowca grochowego, *Bruchus pisorum* L., w polu i w przechowalni (1956, 1957). W artykule problemowym I. Ruszkowska wykazała możliwości ograniczenia stosowania środków chemicznych w ochronie warzyw kapustnych przed szkodnikami (1966).

W referatach przeglądowych Irena Ruszkowska przedstawiła historię powstania specjalizacji ochrony roślin oraz osiągnięcia naukowe i dydaktyczne katedry entomologii stosowanej WSR we Wrocławiu (1967), a wspólnie z Ryszardem Łęskim osiągnięcia entomologii rolniczej w Polsce (1971).

Irena Ruszkowska była autorem rozdziałów głównie o szkodnikach warzyw i szkodnikach roślin strączkowych w kolejnych wydaniach podręcznika „Ochrona roślin” (Biblioteka Puławska nr 22 1946; PWRiL 1953, 1956, 1963), o nicieniach, wijach, owadach bezskrzydłych i chrząszczach w podręczniku „Nauka o chorobach i szkodnikach roślin oraz technika ich zwalczania” (PWRiL 1971, 1976), o ochronie roślin w podręcznikach B. Cholewińskiej „Uprawa warzyw w glebie” (PWRiL 1964), M. Lityńskiego i H. Nieć „Warzywnictwo” (PWRiL 1974), a także wspólnie z Jadwigą Opyrchałową opracowała „Wybrane działy ekologii owadów — czynniki abiotyczne” (skrypty WSR Wrocław 1969).

Ponadto Irena Ruszkowska była autorem kilkunastu artykułów popularnonaukowych w czasopismach ogrodniczych i specjalnych opracowań popularnych w postaci ulotek dla praktyki ogrodniczej. Jej zdolności literackie dobrze odzwierciedlają doskonale napisane książeczki dla

młodzieży szkolnej: „Stonka ziemniaczana — kolorowy dywersant” (PZWS 1946, 1951), „Chrabąszczowe wakacje” (Czytelnik 1948), „Kapuściana historia” (PZWS 1951) i wspólnie z Janem Ruszkowskim „Szkodniki roślin uprawnych” (PZWS 1951).

\*

W zakończeniu tego szkicu biograficznego wypada podkreślić fakt żywego udziału Jana Ruszkowskiego w organizowaniu polskiej służby ochrony roślin uprawnych. Powstała ona w skali ogólnokrajowej w okresie dwudziestolecia międzywojennego z inicjatywy i w wyniku usilnych starań osobistych Ludwika Garbowskiego, twórcy nowoczesnej fitopatologii w Polsce<sup>6</sup>, i Zygmunta Mokrzeckiego, naszego wybitnego entomologa<sup>7</sup>.

Jan Ruszkowski z wielkim oddaniem włączył się w realizację programu rozwoju ochrony roślin użytkowych przed chorobami i szkodnikami. Przede wszystkim Jego mrówczej pracy zawdzięczamy ogłoszenie drukiem materiałów rejestracyjnych występowania szkodników roślin w latach 1919 - 1939. Pomimo wielu usterek, powstałych przy ujęciu w jedną całość tak niejednolicie opracowywanych sprawozdań nadsyłanych przez różne placówki, nastąpiła długo oczekiwana inwentaryzacja szkodliwej fauny Polski. W końcowej fazie przygotowywania do druku materiałów wyłoniła się konieczność włączenia do współpracy i innych entomologów<sup>8</sup>. Jednocześnie powstała potrzeba przeprowadzenia rewizji oznaczeń przez znawców poszczególnych grup świata zwierzęcego celem otrzymania krytycznego przeglądu zarejestrowanych gatunków. W sposób wzorcowy dokonał tego Roman Kuntze na przykładzie szkodników roślin spośród chrząszczy i gryzoni<sup>9</sup>. Niestety nie doczekaliśmy się podobnego opracowania przeglądu zarejestrowanych szkodliwych gatunków z innych grup zwierząt<sup>10</sup>.

<sup>6</sup> Porównaj bliższe omówienie zagadnienia w rozprawie o życiu i działalności Ludwika Garbowskiego (T. Majewski 1981, Zesz. Probl. Post. Nauk roln., 250 — Phytopathologia Polonica V : 1 - 122, nrb. 1).

<sup>7</sup> Informacje o pierwszych konferencjach polskich fitopatologów i entomologów na ten temat znajdzie czytelnik również w szkicach biograficznych poświęconych Zygmuntowi Mokrzeckiemu (J. A. Czyżewski 1937, Pol. Pismo entomol. 14 : 15 : 1 - 80, tabl. 1; J. A. Czyżewski 1980, Wiad. entomol. 1, 2 : 103 - 112).

<sup>8</sup> Porównaj wzmiankę w referacie przeglądowym o pracach badawczych Adama Krasuckiego nad fauną Polski i szkodliwymi owadami w rolnictwie (J. A. Czyżewski 1981, Wiad. entomol. 2, 1 - 2 : 51 - 62).

<sup>9</sup> Bliższe omówienie znajdzie czytelnik w rozprawie o wkładzie Romana Kuntzego do nauki o szkodnikach roślin (J. A. Czyżewski 1969, Przegl. zool., 13, 4 : 297 - 317, tabl. 2).

<sup>10</sup> Wprawdzie ukazał się krytyczny przegląd zarejestrowanych pluskwiaków różnoskrzydłych (K. Strawiński 1939, Rocznik Ochr. Rośl., 6, 3 : 20 - 50), jednak

W okresie reorganizacji Państwowego Instytutu Naukowego Gospodarstwa Wiejskiego w Puławach w połowie 1937 r. Jan Ruszkowski objął kierownictwo nowo powstałego działu ochrony roślin, którego zadaniem było koordynowanie ogólnokrajowej działalności służby ochrony roślin uprawnych, a w szczególności: 1) opracowywanie gromadzonych przez stacje ochrony roślin i przez własny personel materiałów rejestracyjnych występowania chorób i szkodników oraz ogłaszanie sprawozdań zdrowotności roślin uprawnych; 2) przygotowywanie do druku i rozpowszechnianie wydawnictw popularyzujących wiedzę o chorobach i szkodnikach roślin oraz sposobach ich bezpośredniego zwalczania i zapobiegania pojawom; 3) opracowywanie metodyki badań polowych oraz przeprowadzanie doświadczeń zbiorowych wspólnie ze stacjami ochrony roślin i innymi rolniczymi zakładami doświadczalnymi; 4) utrzymywanie stałego kontaktu z wytwórniami chemicznych środków zwalczania i sprzętu technicznego oraz ich wypróbowywanie; 5) organizowanie kursów szkoleniowych, corocznych narad, dyskusyjnych i letnich zjazdów terenowych.

Wreszcie należy zwrócić uwagę na działalność dydaktyczną Jana Ruszkowskiego w zakresie specjalizacji w dziedzinie ochrony roślin uprawnych, jaką rozwijał, będąc kierownikiem katedry entomologii stosowanej w Wyższej Szkole Rolniczej we Wrocławiu. Niestety, pełna poświęcenia i bez ograniczeń w czasie praca wychowawcza z młodzieżą uniemożliwiła Mu opracowanie od dawna projektowanego podręcznika entomologii stosowanej, w którym planował podać wyczerpująco opisy biologiczne i aktualne zalecenia, uwzględniające przyrodnicze warunki polskiego rolnictwa.

W cieniu działalności badawczej i organizacyjnej Jana Ruszkowskiego codzienną mozolną pracę przez wiele lat wykonywała Jego żona, Irena Ruszkowska, która dopiero po drugiej wojnie światowej usamodzielniała się w określonym kierunku własnych badań entomologicznych. Po śmierci Jana Ruszkowskiego przez następnych dziesięć lat Irena Ruszkowska kontynuowała umiłowaną przez Niego działalność dydaktyczną. Jan i Irena Ruszkowscy w sposób trwały wpisali się na karty dziejów entomologii stosowanej w Polsce.

#### WAŻNIEJSZE PUBLIKACJE PROFESORA JANA RUSZKOWSKIEGO

- 1922a Owady szkodliwe dla pól i ogrodów warzywnych obserwowane w roku 1921 w okolicach Poznania. *Ziemianin*, 73, 5 : 193 - 196.  
1922b Szkodniki zwierzęce sadów owocowych okolic Poznania obserwowane w roku 1921. *Ziemianin*, 73, 7 : 264 - 270.

w opracowaniu tym nie udało się autorowi wyjaśnić podstawowych zagadnień faunistyczno-fizjograficznych dla potrzeb entomologii stosowanej.

- 1923 Szkodniki kapusty i innych roślin krzyżowych obserwowane w okolicach Poznania w roku 1922. Roczn. Nauk roln., 9, 3 : 572 - 576.
- 1925a Szkodniki sadów okolic Poznania w roku 1922. Chor. i Szk. Rośl., 1, 1 : 32 - 36.
- 1925b Szkodniki roślin uprawnych według materiałów i obserwacji Stacji Ochrony Roślin TOW w Warszawie z roku 1920. Chor. i Szk. Rośl., 1, 2 : 18 - 39.
- 1925c Rośliniarki (*Tenthredinoidea*, Hym.) Kijowszczyzny. Spraw. Kom. fizjogr., 58 - 59 : 93 - 106.
- 1925d Rośliniarki (*Tenthredinoidea*, Hym.) nowe dla fauny Wielkopolski. Pol. Pismo entomol., 4, 1 : 14 - 18.
- 1925e W kwestji pewnych badań nad szkodnikami buraków. Gaz. roln., 65, 48 : 1333 - 1335.
- 1927a Z obserwacji nad niezmiarką paskowaną (*Chlorops taeniopus* Meig.) oraz jej pasożytami. Roczn. Nauk roln. leśn., 17, 3 : 406 - 426.
- 1927b Ploniarka czyli mucha szwedzka (*Oscinis frit* L.) obserwowana w okolicach Poznania w latach 1921 - 1926. Roczn. Nauk roln. leśn., 18, 1 : 38 - 49.
- 1927c Ważniejsze szkodniki buraka cukrowego w Wielkopolsce oraz sposoby ich zwalczania. [Referat przeglądowy]. Wydawn. Zw. Stow. Plantat. Bur. Cukr. Wielkop. i Pom., Poznań, z. 10, 24 ss.
- 1928a Z biologii *Bracon mokrzeckii* Niezabitowski (*Braconidae*, Hym.). Komunikat tymczasowy. Pol. Pismo entomol., 6, 1 - 2 : 167 - 171. [Rozprawa doktorska].
- 1928b (z Karolem Zaleskim) Próby zwalczania niektórych chorób i szkodników drzew i krzewów owocowych i ozdobnych przeprowadzone w roku 1927. Roczn. Nauk roln. leśn., 19, 1 : 89 - 112.
- 1928c Z badań nad muchami zbożowymi w Poznaniu w latach 1921 - 1927. Roczn. Nauk roln. leśn., 19, 2 : 241 - 248.
- 1932 W sprawie zabezpieczenia Polski przed zawleczeniem do niej groźnych szkodników ziemniaczanych. Gaz. roln., 72, 43 : 1109 - 1111.
- 1933a (przy wydatnej pomocy Jadwigi Gawinowej i Ireny Ruszkowskiej) Wyniki badań nad szkodliwą fauną Polski na podstawie materiałów z lat 1919 - 1930. Rocznik Ochr. Rośl., cz. B, 1, 1 - 3 : 1 - 567.
- 1933b Zestawienie wyników polskich doświadczeń nad skutecznością działania chemicznych środków zwalczania szkodników roślin. Rocznik Ochr. Rośl., cz. B, 1, 4 : 1 - 54.
- 1934 Zestawienie wyników doświadczeń polskich zakładów ochrony roślin nad skutecznością działania środków zwalczania szkodników roślin za lata 1931, 1932, 1933. Rocznik Ochr. Rośl., cz. B, 2, 1 : 1 - 36.
- 1935a (przy współpracy Jadwigi Gawinowej i Ireny Ruszkowskiej — z Stefanem Kélerem, Adamem Krasuckim, Stanisławem Minkiewiczem, Jerzym Proninem, Janem Prüfferem, Konstantym Strawińskim) Wyniki badań nad szkodliwą fauną Polski. Materiały rejestracyjne zebrane przez stacje ochrony roślin w latach 1931, 1932, 1933. Rocznik Ochr. Rośl., cz. B, 2, 2 - 3 : 1 - 232.
- 1935b Ważniejsze szkodniki roślin uprawnych obserwowane w Polsce w okresie zimy i wczesnej wiosny 1935 roku. Gaz. roln., 75, 26 : 779 - 780. To samo Wiadom. ogrodn., 1, 21 : 2 - 3.
- 1935c Ważniejsze szkodniki sadów zaobserwowane w okresie zimy i wczesnej wiosny roku 1935. Wiadom. ogrodn., 1, 19 : 2.
- 1936a Ważniejsze szkodniki roślin uprawnych obserwowane w Polsce od wiosny do późnej jesieni 1935 roku. Gaz. roln., 76, 31 - 32 : 764 - 765. To samo Wiadom. ogrodn. 2, 30 : 2 - 3.



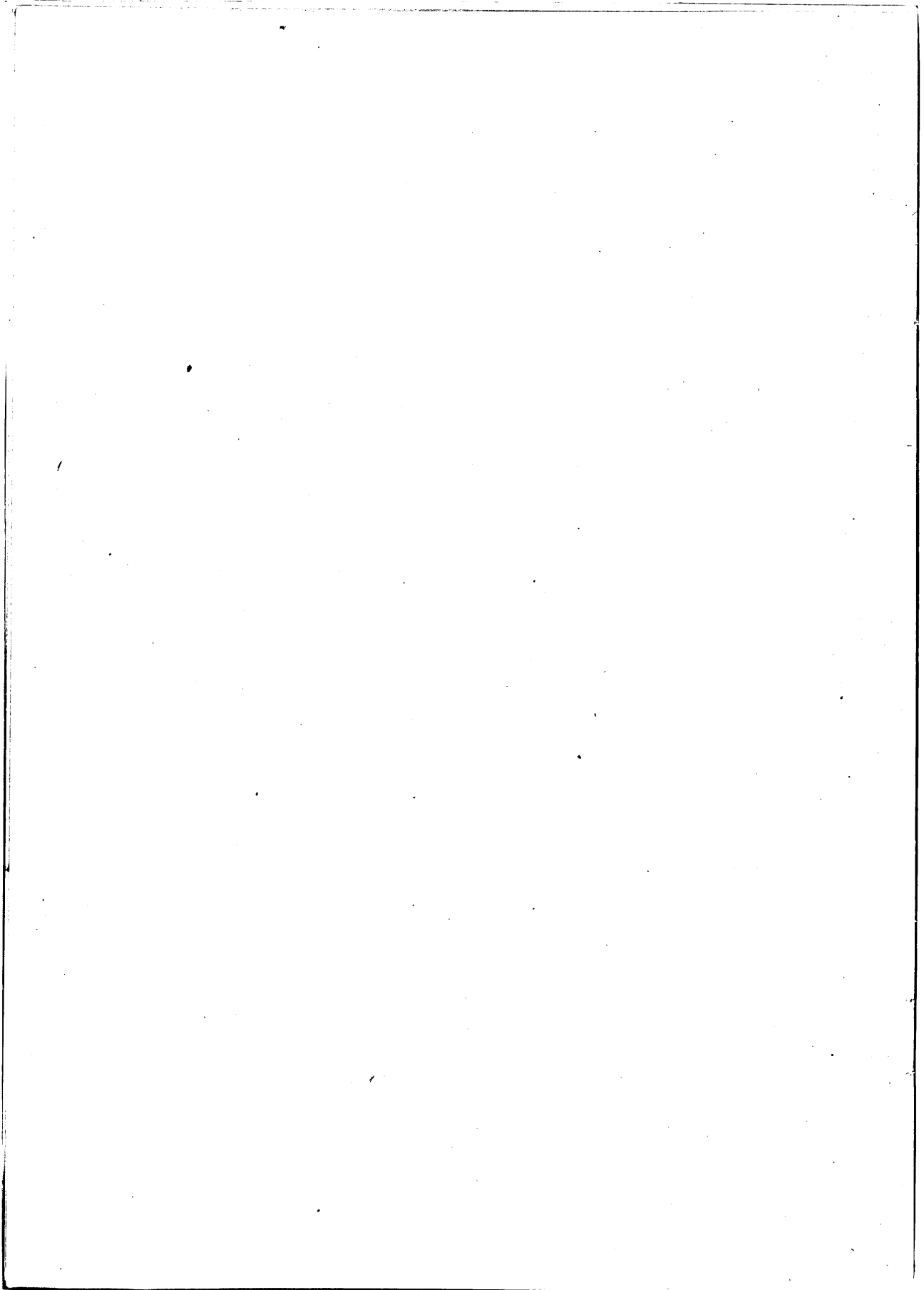
- 1936b Ważniejsze szkodniki sadów obserwowane od wiosny do późnej jesieni roku 1935. *Wiadom. ogrodn.*, 2, 28 : 1 - 3; 29 : 2 - 3.
- 1936c Ważniejsze szkodniki sadów obserwowane w Polsce, według danych nadesłanych do dnia 22 VII 1936 roku. *Wiadom. ogrodn.*, 2, 31 : 2 - 3; 32 : 2; 33 : 2 - 3; 34 : 2 - 3.
- 1936d Metody pracy polskiej służby ochrony roślin. *Gaz. roln.* 76, 51 : 1296 - 1298.
- 1936e (z Jadwigą Gawinową) Wyniki pięcioletnich doświadczeń nad zwalczaniem śmietki kapuścianej (*Hylemyia brassicae* Bch.) w Morach pod Warszawą. *Rocznik Ochr. Rośl.*, 3, 2 : 136 - 164.
- 1937a Organizacja ochrony roślin w Rosji. *Roczn. Nauk roln. leśn.*, 41 : 365 - 368.
- 1937b Rozmieszczenie ważniejszych szkodników roślin uprawnych w Polsce. *Roczn. Nauk roln. leśn.*, 41 : 423 - 426.
- 1937c Wpływ czasu siewu zbóż na stopień zarażenia ich przez muchy zbożowe. *Roczn. Nauk roln. leśn.*, 41 : 453 - 457.
- 1937d Szkodniki pól i warzywników obserwowane w Polsce w roku 1934. [Opracowali osobno: szkodniki zbóż i spichrzowe — Jan Prüffer; szkodniki sadów — Stanisław Minkiewicz; szkodniki krzewów owocowych — Adam Krasucki]. *Rocznik Ochr. Rośl.*, 3, 3 : 1 - 24; [25 - 32; 33 - 66; 67 - 70].
- 1937e Organizacja ochrony roślin w Szwecji. *Rocznik Ochr. Rośl.*, 4, 1 : 25 - 27.
- 1938a (z Heleną Blockówną i Zofią Zweigbaumówną) Stan zdrowotności roślin uprawnych w Polsce w roku 1937. *Rocznik Ochr. Rośl.*, 5, 4 : 49 - 102.
- 1938b Rozmieszczenie występowania korówki wełnistej (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) w Polsce w 1936 i 1937 roku. *Rocznik Ochr. Rośl.*, 5, 4 : 123 - 128.
- 1939a Ważniejsze szkodniki buraków obserwowane w roku 1938 przez służbę ochrony roślin w Polsce. *Gaz. cukrown.*, [rok] 46; Dodatek rolniczy, [nr] 2 : 70 - 73.
- 1939b Organizacja ochrony roślin w Polsce. *Rocznik Ochr. Rośl.*, 6, 1 : 38 - 42.
- 1939c (z Heleną Blockówną i Zofią Zweigbaumówną) Stan zdrowotności roślin użytkowych w Polsce za okres od zimy do 1 VII 1939 roku. *Rocznik Ochr. Rośl.*, 6, 4 : 33 - 42.
- 1939d Die Organisation des Pflanzenschutzes in Polen. *Verh. VII int. Kongr. Entomol. Berlin (1938)*, 3 : 1488 - 1493.
- 1950 Fauna roślinożerna łąnów zbożowych w Polsce w okresie dwudziestolecia 1919 - 1939. *Ann. UMCS, Sect. E, Suppl. II : 1 - 94*, tabl. 19 (4 wykresy, 15 map). [Rozprawa habilitacyjna].
- 1953 (z Włodzimierzem Romankowem) Szkodniki roślin motylkowych obserwowane na Dolnym Śląsku w latach 1951 - 1952. *Pol. Pismo entomol.*, 23, 12 : 165 - 178.
- 1954a (z Włodzimierzem Romankowem) Zwalczanie strąkowca bobowego (*Bruchus rufimanus* Boh.) w polu. *Nowe Rolnictwo*, 3, 6 : 94 - 95.
- 1954b (z Włodzimierzem Romankowem) Z badań nad zwalczaniem pędrusia (*Apion* sp.) na koniczynie nasiennej na Dolnym Śląsku w latach 1951 - 1952. *Roczn. Nauk roln.*, Ser. A, 70, 2 : 344 - 346.
- 1956a (z Janem Nowickim i Włodzimierzem Romankowem) Zwalczanie ziłomirka *Phytonomus variabilis* Hbst. metodą chemiczną. *Nowe Rolnictwo*, 5, 6 : 467 - 470.
- 1956b Projekt uzgodnienia, uproszczenia i ustalenia polskiego mianownictwa owadów. *Pol. Pismo entomol.*, 24, supl. 1 : 51 - 68.
- 1956c Charakterystyka porównawcza kilku entomologicznych mianownictw narodowych. *Pol. Pismo entomol.*, 24, supl. 1 : 69 - 80.

- 1958a (z Ireną Juchnowicz i Włodzimierzem Romankowem) Wyniki badań nad biologią i zwalczaniem strąkowca bobowego — *Bruchus rufimanus* Boh. (*Bruchidae*, *Col.*). Pol. Pismo entomol., 27, 2: 21 - 36.
- 1958b Wprowadzenie do dyskusji nad niektórymi problemami entomologii stosowanej. Pol. Pismo entomol., Ser. B, 9 - 10: 7 - 9.
- 1958c O znaczeniu gospodarczym owadów bezskrzydłych (*Apterygota*) w Polsce. Pol. Piśmo entomol., Ser. B, 9 - 10: 27 - 33, nlb. 2.
- 1958d Skórniki (*Dermestes* L., *Dermestidae*, *Col.*) jako owady szkodliwe i pożyteczne. Pol. Pismo entomol., Ser. B, 9 - 10: 35 - 40.
- 1959 Próba ujednoczenia polskich nazw zwierząt (artykuł dyskusyjny). Przegl. zool., 3, 1: 4 - 10.
- 1960a Z historii ochrony roślin w Polsce. Ochr. Rośl., 4, 1: 3 - 6.
- 1960b (z Jadwigą Opyrchałową) Bawełnica korzeniowa — *Smynthuroides betae* Westwood, nowy dla Polski gatunek szkodnika buraków. Pol. Pismo entomol., Ser. B, 17 - 18: 53 - 56, tabl. 2.
- 1960c (z Jadwigą Opyrchałową) Uwagi do stosowania u nas metod prognozowania pojawu mszycy burakowej — *Aphis fabae* Scop. Pol. Pismo entomol., Ser. B, 17 - 18: 57 - 60.
- 1960d Wspomnienie o Profesorze Janie Prüfferze jako o badaczu i organizatorze entomologii stosowanej. Pol. Pismo entomol., Ser. B, 19 - 20: 147 - 150, tabl. 1 (fot.).
- 1960e Znaczenie entomologii dla gospodarki narodowej i projekt silniejszego włączenia się entomologów do akcji podniesienia tej gospodarki. Pol. Pismo entomol., Ser. B, 19 - 20: 157 - 160.
- 1960f Wykaz alfabetyczny łacińsko-polski nazw gatunkowych szkodników roślin użytkowych oraz niektórych wrogów naturalnych. Wydawn. Inst. Ochr. Rośl., Poznań, 135 ss.
- 1961a Próba ujednoczenia polskich nazw zwierząt (część II). Nazwy rzędów oraz rodzin z rzędów: chrząszczy, motyli, muchówek i błonkówek. Przegl. zool., 5, 2: 97 - 99.
- 1961b (z Andrzejem Ruszkowskim) Ogólne zasady proponowane przez autorów przy ustalaniu nazw zwierząt. Przegl. zool., 5, 2: 99 - 101.

• WAŻNIEJSZE PUBLIKACJE PROFESOR IRENY RUSZKOWSKIEJ

- 1937 Z doświadczeń nad zwalczaniem śmietki cebulanki (*Hylemyia antiqua* Meig.). Roczn. Nauk roln. leśn., 41: 400 - 402.
- 1949 Z obserwacji biologicznych nad stonką ziemniaczaną (*Leptinotarsa decemlineata* Say) w Irenie pod Dęblinem w roku 1947. Pol. Pismo entomol., 19, 3 - 4: 200 - 207.
- 1952 Biologia szkodnika cebuli — chowacza szczypiorowego, *Ceutorhynchus suturalis* Fabr. (*Curculionidae*, *Col.*). Ann. UMCS, Sect. E, 7, 14: 417 - 471 [Rozprawa doktorska].
- 1954 Przyczyny zniekształceń i wielogłowości roślin kapustnych [sprawca *Contarinia nasturtii* Kieff., *Cecidomyiidae*, *Dipt.*]. Przegl. ogrodn., 31, 5: 21 - 24.
- 1956 (z Włodzimierzem Romankowem i Janem Ruszkowskim) Wyniki zwalczania strąkowca grochowego (*Bruchus pisorum* L.) w warunkach polowych w latach 1948 - 1952. Pol. Pismo entomol., 24, supl. 1: 9 - 18.

- 1957 Z badań nad strąkowcem grochowym (*Bruchus pisorum* L.), [przeprowadzonych w latach 1947-1950 w Puławach; próby zwalczania w przechowalniach]. Biul. IOR, 1 : 139 - 157.
- 1958 (z Heleną Kozłowską) Wyniki doświadczeń ze zwalczaniem szkodników kapusty nasiennej. Biul. IOR, 3 : 35 - 62.
- 1959 (z Olgierdem Juchnowiczem) Wyniki doświadczeń nad zwalczaniem śmietki cebulanki (*Hylemyia antiqua* Meig.) metodą zaprawiania nasion cebuli i opryskiwania wschodów. Biul. IOR, 4 : 45 - 66.
- 1961 Z obserwacji nad występowaniem oprzędzików — *Sitona* spp. (*Curculionidae*, *Col.*). Pol. Pismo entomol., Ser. B, 23 - 24 : 209 - 216.
- 1966 Możliwość ograniczenia stosowania środków chemicznych w ochronie warzyw kapustnych przed szkodnikami. Zesz. probl. Post. Nauk roln., 60 : 265 - 269.
- 1967 Historia powstania specjalizacji ochrony roślin oraz osiągnięcia naukowe i dydaktyczne Katedry Entomologii WSR we Wrocławiu. Zesz. nauk. WSR Wrocław, Rolnictwo, 23, (69) : 39 - 49.
- 1968 (z Czesławem Kanią, Piotrem Niezgodzińskim i Jadwigą Opyrczałową) Wpływ suszy na rozwój owadów szkodliwych dla produkcji roślinnej Dolnego Śląska. Prace Wrocł. TN, Ser. B, 139 : 225 - 246.
- 1971 (z Ryszardem Łęskim) Osiągnięcia entomologii rolniczej. Pol. Pismo entomol., 41, 4 : 775 - 802.



# S P R A W O Z D A N I A

WIAD. ENTOMOL., T. 3, Nr 3-4: 171-176  
WARSZAWA—WROCŁAW 1982

## VII Wszeczwiązkowe Sympozjum „Problemy zoologii gleby” w Kijowie (15 - 17 IX 1981)

W niespełna trzy lata po VI Sympozjum organizowanym w Mińsku (1978) Kijów jako jeden z wiodących ośrodków badań entomologicznych w ZSRR gościł w dniach 15 - 17 września 1981 r. uczestników VII Wszeczwiązkowego Sympozjum „Problemy zoologii gleby”.

Organizatorami sympozjum byli: Komitet Naukowy Akademii Nauk ZSRR „Biologiczne podstawy oswojania, rekonstrukcji i ochrony świata zwierząt” — Sekcja zoologii gleby (Moskwa), Instytut Zoologii im. I. I. Schmalhausena Akademii Nauk Ukraińskiej SRR (Kijów) oraz Instytut Ewolucyjnej Morfologii i Ekologii Zwierząt im. A. N. Siewiercowa Akademii Nauk ZSRR (Moskwa). Komitetowi organizacyjnemu sympozjum przewodniczył prof. W. G. Dolin — kierownik Działu Entomologicznego w Instytucie Zoologii A. N. USRR w Kijowie.

Obrady sympozjum odbywały się w gmachu Prezydium Akademii Nauk Ukraińskiej SRR. W pierwszym dniu obrad miały miejsce wyłącznie posiedzenia plenarne. Na posiedzeniu przedpołudniowym, po uroczystym otwarciu obrad przez prof. W. G. Dolina, wygłoszone zostały następujące referaty podstawowe: „Zadania i perspektywy rozwoju zoologii gleby w ZSRR” — akademik, prof. M. S. Gilarov, „Stan i perspektywy rozwoju biologii gleby na Ukrainie” — prof. W. G. Dolin, „Wyniki i perspektywy badań nad roztocznymi bytującymi w glebach ZSRR” — prof. G. I. Ščerbak i „Bezkregowce glebowe jako czynnik kształtowania biocenozy gleby” — prof. L. S. Kozłowska.

Na posiedzeniu popołudniowym wysłuchano dalszych 5 referatów problemowych: „Dynamika drobnych stawonogów na glebach ornych” — N. M. Černova, „Wrażliwość radiacyjna zwierząt glebowych” — D. A. Krivoluckij i in., „Udział *Acariformes* w procesach glebotwórczych” — I. A. Akimov, „Protozoologia gleby — wyniki badań i aktualne problemy” — J. G. Gelcer, „Ekologiczna «plejada» gatunków i jej znaczenie dla diagnostyki gleb” — V. G. Mordkowič.

Większość referatów sympozjalnych zostało wygłoszonych w następnych dniach na posiedzeniach następujących sekcji (w nawiasie podano liczbę zgłoszonych na obrady referatów): sekcja 1 — „Znaczenie bezkregowców w procesach glebotwórczych i w sukcesji organizmów glebowych” (13); sekcja 2 — „Ekologia zbiorowisk organizmów glebowych i metodyka badań” (28); sekcja 3 — „Wpływ czynników antropogenicznych na organizmy glebowe” (22); sekcja 4 — „Roztocze i skoczogonki bytujące w glebie” (8); sekcja 5 — „Nicienie i skąposzczety bytujące w glebie” (12).

Niezależnie od zaplanowanych posiedzeń, sekcje 2-5 oraz sekcja specjalna „Zagadnienia różne” zorganizowały sesje posterowe, na które zgłoszono ponad 150 tematów badawczych. Obradom sekcyjnym poświęcono prawie 2 dni sympozjum.

Na posiedzeniu plenarnym ostatniego dnia obrad wygłoszono 2 referaty: „Znaczenie bezkręgowców glebowych jako wskaźników zanieczyszczeń przemysłowych” — W. P. Melecis i in., oraz „Opracowanie systemu zabiegów ochrony produkcji roślinnej w ZSRR przed drutowcami” — prof. B. V. Dobrovolskij.

Obrady sympozjum zakończono odczytaniem sprawozdań i wniosków z obrad sekcji oraz przyjęciem rezolucji dotyczącej oceny stanu badań nad bezkręgowcami glebowymi oraz potrzeb i perspektyw rozwoju tego kierunku zoologii. Zwrócono m. in. uwagę na konieczność pogłębienia badań (w tym także przy współpracy krajów RWPG) w zakresie znaczenia w procesach glebotwórczych i produktywności gleb oraz ekologii organizmów glebowych w biocenozach naturalnych i zagospodarowanych, morfologii, taksonomii i systematyki bezkręgowców zasiedlających gleby, a także wpływu czynników antropogenicznych (zwłaszcza melioracji rolnych i leśnych, nowych technologii uprawy roślin, emisji przemysłowych) na zmiany w faunie gleb. Postulowano również m. in. pogłębienie i rozszerzenie badań nad zoologią gleb w niektórych azjatyckich republikach ZSRR i na Zauralu, przeprowadzenie rewizji systematyki roztoczy glebowych, opracowanie regionalnych kluczy do oznaczania fauny gleby, jak też kształcenie specjalistów w zakresie zoologii gleby, a na wydziałach przyrodniczych niektórych uniwersytetów i na wydziałach gleboznawstwa uczelni rolniczych wprowadzenie przedmiotu „zoologia gleby”.

Uczestnicy sympozjum mieli możliwość zwiedzenia zabytków oraz nowych dzielnic ponad 2-milionowego Kijowa, zapoznania się ze zbiorami entomologicznymi Instytutu Zoologii Akademii Nauk USRR, z ekspozycjami Muzeum Przyrodniczego A. N. USRR. Zorganizowano też wycieczkę do Ukraińskiego Instytutu Naukowo-Badawczego Ochrony Roślin i Ukraińskiej Akademii Rolniczej.

Organizatorzy przygotowali sympozjum bardzo dobrze oraz stworzyli jak najlepsze możliwości do dyskusji zarówno na posiedzeniach sekcji, jak i na spotkaniach specjalnych grup zainteresowań, np. na jednym z takich spotkań prof. M. S. Gilarov (Moskwa) mówił bardzo interesująco o konferencji, jaka odbyła się w Londynie jesienią 1981 r. w stulecie wydania przez K. Darwina pierwszej książki o dżdżownicach. Uczestnicy sympozjum otrzymali wydrukowane streszczenia referatów sekcyjnych („Problemy počvennoj zoologii”. Tezisy dokladov VII Vsesojuznogo Simpoziuma; Kiev, 15-17 sentjabrja 1981 g. Institut Zoologii Akademii Nauk Ukrainskoj SRR, Kiev 1981, 297 s.). W sympozjum wzięło udział ponad 200 uczestników w tym kilka osób z zagranicy (CSRS, NRD, PRL, SRW).

Następne, VIII Sympozjum ma odbyć się w roku 1984 w Aszchabadzie i będzie organizowane przez Instytut Zoologii i Parazytologii Akademii Nauk Turkmęńskiej SRR.

*Czesław Kania*

### **VIII Ogólnopolskie Sympozjum Sekcji Entomologicznych Studenckich Kół Naukowych Biologów i Przyrodników w Krakowie (9 - 11 V 1981)**

Sympozjum zorganizowała Sekcja Entomologiczna Koła Przyrodników Studentów Uniwersytetu Jagiellońskiego. W obradach uczestniczyło około 40 studentów i młodych pracowników nauki z ośrodków akademickich Gdańska, Katowic, Kielc, Krakowa, Łodzi, Poznania, Torunia i Wrocławia. Sympozjum otworzył

prof. dr hab. W. Grodziński — opiekun Koła Przyrodników Studentów UJ. Inauguracyjny referat pt. „Teraźniejszość i przyszłość entomologii” wygłosił prof. dr hab. C. Jura.

W dalszej części pierwszego dnia obrad przedstawiono następujące referaty: J. Pawliszyn, A. Staškowiak — „Wyniki wstępnych obserwacji nad fauną motyli dziennych (*Lep.*, *Rhopalocera*) terenów zielonych Sofii” — WSP Kielce; J. Pawliszyn, A. Staškowiak — „Zróżnicowanie występowania motyli dziennych (*Lep.*, *Rhopalocera*) w różnych strefach wysokości na terenie Parku Narodowego Witosza (Bułgaria)” — WSP Kielce; A. Raj — „Określanie stanu zagrożenia drzewostanów iglastych przez szkodniki wtórne” — AR Poznań; G. Okrój — „Wstępne badania nad ochochkami (*Dipt.*, *Chironomidae*) Jeziora Żarnowieckiego” — UG Gdańsk; T. Chrzanowski — „Sezonowa dynamika stosunków ilościowych w zgrupowaniach krętakowatych (*Col.*, *Gyrinidae*)” — UMK Toruń; D. Berndt — „Owady siatkoskrzydłe (*Neuropteroidea*) wybranych siedlisk w Borach Tucholskich” — UMK Toruń; P. Banaszkiewicz — „Obserwacje nad rozwojem misecznika oliwkowca *Saissetia oleae* Bernn (*Hom.*, *Coccidae*) i jego szkodliwych wpływem na paproć z rodzaju *Nephrolepis* oraz ocena niektórych preparatów owadobójczych w jego zwalczaniu” — UMK Toruń; A. Kędziński — „Charakterystyka faunistyczna zgrupowań piewików (*Hom.*, *Auchenorrhyncha*) w wybranych zbiorowiskach roślinnych okolic Kalisza Pomorskiego na Pojezierzu Drawskim” — UŚ Katowice; T. Barczak — „Zastosowanie metody pułapek gniazdowych do badań nad żądłówkami (*Hym.*, *Aculeata*)” — UMK Toruń; W. Krzemiński — „Ewolucja rodzaju *Chionea* Dalm. (*Dipt.*, *Limoniidae*)” — UJ Kraków; B. Soszyński — „Bzygowate (*Dipt.*, *Syrphidae*) Gór Świętokrzyskich — UŁ Łódź; W. Dobowski — „Dynamika dobową i sezonową ryjkowców (*Col.*, *Curculionidae*) łąki kośnej, pastwiska i zarośli olchowych Beskidu Sądeckiego — UJ Kraków; L. Krzysztofiak, A. Wegner — „Wybrane metody stosowane w badaniach nad żądłówkami (*Hym.*, *Aculeata*)” — UŁ Łódź, UG Gdańsk; E. Pyza — „Aktywność żerowania w rozwoju postembrionalnym *Arctia caja* L. (*Lep.*, *Arctiidae*)” — UJ Kraków.

Tego samego dnia odbyło się posiedzenie Rady Koordynacyjnej Sekcji Entomologicznych Studenckich Kół Naukowych Biologów i Przyrodników. Przedstawiciele ośrodków omówili pracę poszczególnych sekcji w ubiegłym roku. Dyskutowano nad przyszłą działalnością Rady Koordynacyjnej. Zwrócono uwagę na konieczność pełniejszej wymiany informacji między poszczególnymi ośrodkami akademickimi w kraju. Podziękowano organizatorom sympozjum za sprawne jego przeprowadzenie i ustalono, że kolejne sympozjum odbędzie się w Gdańsku.

Następnego dnia odbyła się wycieczka w okolice Krakowa. Wieczorem miało miejsce spotkanie poświęcone wspomnieniom ze studenckich wypraw entomologicznych do Afryki i na Cejlon. Bogato ilustrowane przeżroczami prelekcje wygłosili M. Wanat — UŁ Łódź, oraz grupa studentów Uniwersytetu Jagiellońskiego.

11 V uczestnicy sympozjum zwiedzili pracownię naukową Instytutu Zoologii Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Marek Wanat

### Dziesięć lat (1971 - 1981) działalności Międzynarodowego Towarzystwa Odonatologicznego

W październiku ubiegłego roku minęła dziesiąta rocznica utworzenia Międzynarodowego Towarzystwa Odonatologicznego, Societas Internationalis Odonatologica (SIO), skupiającego biologów rozmaitych dyscyplin naukowych, których łą-

czy wspólny obiekt badań, to jest ważki (*Odonata*). Szczególnie żywa i owocna działalność tego towarzystwa zasługuje na przybliżenie jej polskim biologom, zwłaszcza entomologom, tym bardziej że w działalności tej zaznaczyła się też obecność przedstawicieli Polski.

Międzynarodowe Towarzystwo Odonatologiczne powołane zostało na I Europejskim Sympozjum Odonatologicznym, które obradowało w Gandawie (Gent, Belgia) w dniach 22 - 23 XI 1971 r. (Mielewczyk 1972b). Polska była wówczas reprezentowana referatem autora tego artykułu (in absentia) (Mielewczyk 1971), któremu przyznano prawa członka założyciela SIO.

Dużym sukcesem tego sympozjum oraz nowo utworzonego towarzystwa było podjęcie decyzji o wydawaniu czasopisma kwartalnego pod nazwą *Odonatologica* z siedzibą redakcji w Utrechcie (Holandia). Ukazuje się ono regularnie już od roku 1972, zawsze z początkiem trzeciego miesiąca każdego kwartału. *Odonatologica* zamieszcza artykuły oryginalne, ważne artykuły przeglądowe i krótkie doniesienia, a także prowadzi kronikę zaobłą oraz prezentuje sylwetki odonatologów i ich dorobek naukowy. Jednocześnie każdy zeszyt w dziale „Odonatological Abstracts” przynosi co najmniej kilkadziesiąt pozycji światowej bibliografii prac dotyczących ważek, niekiedy z dość obszernym omówieniem wyników. Dział ten prowadzi zmiennie kilka osób (do 10) z różnych krajów i kontynentów. Dotychczas (brak nr 4 z 10 tomu) odnotowano 3237 pozycji. Pełną ich liczbę za omawiane dziesięciolecie można szacować na około 3500.

Kontakty członków Międzynarodowego Towarzystwa Odonatologicznego są częste. W jego ramach działa Stały Komitet do Organizowania Międzynarodowych Sympozjów Odonatologicznych. Sympozja te odbywają się co dwa lata. Kolejne obradowały w Republice Federalnej Niemiec (Karlsruhe, 1973), Wielkiej Brytanii (Lancaster, 1975), Stanach Zjednoczonych (Gainesville, 1977), Kanadzie (Montreal, 1979) i ostatnio w Szwajcarii (Chur, 1981).

Na sympozjach w Lancaster i Gainesville rozważano propozycje rozszerzenia działalności wydawniczej towarzystwa. W wyniku powszechnej ich akceptacji z początkiem 1978 r. towarzystwo przystąpiło do wydawania biuletynu *Notulae Odonatologicae* z siedzibą redakcji również w Utrechcie (Mielewczyk 1979a). Ukazuje się on dwa razy w roku (I VI i I XII) w objętości do dwóch arkuszy (10 - 26 doniesień w jednym numerze). *Notulae Odonatologicae* zamieszczaają wyniki badań terenowych, hodowlanych i laboratoryjnych, a także recenzje książek. Poprzez to wydawnictwo towarzystwo pragnie osiągnąć dalszą stymulację badań odonatologicznych, nie wykluczając środowisk amatorów, a także zabezpieczyć dla nauki wiele drobnych, lecz wartościowych, spostrzeżeń, które dotychczas ginęły w szufladach.

Innym wydawnictwem towarzystwa (od 1980 r.) jest *Rapid Communications*, ukazujące się nieregularnie, w zależności od nadsyłanych materiałów i zachodzących potrzeb.

Dotychczasowy dorobek polskich autorów w wydawnictwach i materiałach SIO jest nader skromny (Mielewczyk 1971, 1972a, 1974, 1978, 1979b, Musiał 1979, Wojtusiak 1974), niemniej, jak się wydaje, też godny odnotowania choćby ze względu na małą dostępność tych wydawnictw w naszym kraju.

Skład osobowy Towarzystwa w początkowym okresie jego istnienia był stosunkowo mały. Na liście członków założycieli SIO figuruje tylko 21 osób — z Belgii (3 osoby), Czechosłowacji (1), Francji (3), Holandii (6), Polski (1), Republiki Federalnej Niemiec (3), Wielkiej Brytanii (1), Włoch (1) i Związku Radzieckiego (2). W okresie 10-lecia liczba członków powiększyła się wielokrotnie. Do



października 1981 roku Towarzystwo liczyło około 450 członków z 47 krajów z Afryki (4 kraje), Ameryki (6), Azji (11), Australii (2) i Europy (24).

Towarzystwo nie ogranicza się do swej wewnętrznej działalności i własnych wydawnictw. Inicjuje powstawanie lokalnych towarzystw (zespołów) odonatologicznych, afiliowanych przez SIO, z ich własnymi wydawnictwami. W 1981 r. rozpoczął działalność Zespół Odontologów Niemieckich wydający pismo *Libellula* oraz odpowiedni zespół holenderski z czasopismem *Contactblad Nederlandse Libellenonderzoekers*. Dalsze tego typu zespoły powstają w kilku innych krajach.

VI Międzynarodowe Sympozjum Odontologiczne obradujące w Chur (17-21 VIII 1981) miało szczególnie uroczysty charakter i bogaty program związany z 10-leciem działalności SIO. Pierwszym honorowym przewodniczącym towarzystwa w uznaniu wybitnych zasług dla odontologii został dr h.c. M.:A. Lieftinck z Holandii, członek założyciel i członek honorowy towarzystwa. Natomiast tytuł honorowego członka otrzymał prof. dr B. Kiauta, członek założyciel, za wybitny wkład do odontologii, stałe wspomaganie młodych naukowców i pełnienie licznych obowiązków w towarzystwie. Osobom tym wręczono dyplomy. Odpowiednie pisma gratulacyjne wręczono też, bądź przesłano, wszystkim członkom założycielom.

Ogółem towarzystwo nadało dotychczas tytuły honorowych członków 8 zasłużonym odontologom z Holandii (1971, 1981), Japonii (1971), Republiki Federalnej Niemiec (1975), Stanów Zjednoczonych (1975, 1979), Zjednoczonego Królestwa (1971) i Związku Radzieckiego (1971). Wypada tu dodać, że zaszczycony tym tytułem dr P. Münchberg (RFN) w latach trzydziestych działał głównie na Ziemi Lubuskiej (Skwierzyna) i w tym okresie opublikował wiele szczególnie cennych prac.

Wśród materiałów VI Międzynarodowego Sympozjum Odontologicznego zwraca uwagę opatrzony komentarzem katalog, wraz z bibliografią, taksonów wprowadzonych do rzędu *Odonata* w latach 1971-1980 (Kiauta 1981). Znajomość taksonomii ważek w tym okresie wzrosła o 250 taksonów różnych szczebli — 1 rodzina, 2 podrodziny, 6 rodzajów, 3 podrodzaje, 195 gatunków, 31 podgatunków i 12 taksonów infrasubspecyficznych (morfa, forma, aberracja).

Towarzystwu, które nie zna barier politycznych ani rasowych, które spowodowało dynamiczny wzrost badań odontologicznych, należy życzyć wielu dalszych sukcesów. Nie umniejszając zasług licznej grona osób ofiarnie pracujących w zarządzie i redakcji towarzystwa, chciałbym zauważyć, że w moim przekonaniu duszą tego towarzystwa i motorem jego działań jest prof. dr B. Kiauta, pełniący przede wszystkim obowiązki redaktora wydawnictw SIO oraz przewodniczącego Stałego Komitetu do Organizowania Międzynarodowych Sympozjów Odontologicznych. Jemu też pragnę tu serdecznie podziękować za liczne materiały, które przysłał mi dzięki swej dużej uprzejmości i życzliwości, a które pozwoliły pełniej przedstawić naszym entomologom działalność i osiągnięcia SIO.

#### PISMIENICTWO

- Kiauta B. 1981. Annotated catalogue and bibliography of taxa introduced in *Odonata* from 1971 to 1980. Sixth International Symposium of Odontology, Chur, Switzerland, August 16-21, 1981. Soc. Intern. Odontol. (S.I.O.), Utrecht, 63 s.
- Mielewczyk S. 1971. Über das Vorkommen von *Lestes barbarus* (Fabr.) in Polen. Abstr. 1st Europ. Symp. Odontology, Gent, 33 s.
- Mielewczyk S. 1972a. Über das Vorkommen von *Lestes barbarus* (Fabricius) in Polen (*Zygoptera: Lestidae*). *Odonatologica*, 1, 1: 37-40, 1 f.

- Mielewczyk S. 1972b. Pierwsze Europejskie Sympozjum Odonatologiczne, Gandawa, 22-23 października 1971. The First European Symposium of Odonatology, Gent, October 22-23, 1971. *Przegl. zool.*, 16, 3: 371-372.
- Mielewczyk S. 1974. Bemerkungen über die Synonymie von *Coenagrion lunulatum* (Charpentier 1840) — *C. vernale* (Hagen 1839, nomen nudum) (*Zygoptera: Coenagrionidae*). *Odonatologica*, 3, 4: 267-268.
- Mielewczyk S. 1978. A new record of the mass occurrence of *Aeshna* (*Hespereaschna*) *confusa* (Rambur) on a ship in the mouth of the Rio de la Plata, Uruguay (*Anisoptera: Aeshnidae*). *Notul. odonatol.*, 1, 2: 29.
- Mielewczyk S. 1979a (1978). *Notulae Odonatologicae*. *Biul. inform. PTE*, 22: 96-97.
- Mielewczyk S. 1979b. Ein neuer Fundort von *Orthetrum brunneum* (Fonscolombe) und die Verbreitung der Art in Polen (*Anisoptera: Libellulidae*). *Notul. odonatol.*, 1, 4: 59-61, 1 f.
- Musiał J. 1979. *Somatochlora arctica* (Zetterstedt) in Nordwestpolen (*Anisoptera: Cordulidae*). *Notul. odonatol.*, 1, 3: 42-44, 1 f.
- Wojtusiak J. 1974. A dragonfly migration in the High Hindu Kush (Afganistan), with a note on high altitude records of *Aeshna juncea mongolica* Bartenev, and *Pantala flavescens* (Fabricius) (*Anisoptera: Aeshnidae, Libellulidae*). *Odonatologica*, 3, 2: 137-142, 2 ff.

Stefan Mielewczyk

A. I. Čerepanov, 1981. Usači severnoj Azii (*Cerambycidae*). Izdatelstvo Nauka, Sibirskoje otdelenije, Novosibirsk, 216 ss.

Drugi tom monografii kózkowatych (*Cerambycidae*) północnej Azji, który ukazał się pod koniec 1981 r., obejmuje pierwszą część podrodziny *Cerambycinae* (11 plemion, 23 rodzaje i 47 gatunków, w tym 16 gatunków występujących w Europie Środkowej). W następnym tomie będą omówione gatunki z plemienia *Clytini* i *Stenaspini*.

Na wstępie zamieszczono ogólną charakterystykę morfologiczną i bionomiczną poszczególnych postaci rozwojowych całej podrodziny, omówiono znaczenie biocenotyczne i gospodarcze niektórych gatunków oraz podano klucze do oznaczania wszystkich 13 plemion podrodziny, reprezentowanych na obszarze północnej Azji.

W części szczegółowej znajdują się opisy morfologiczne wszystkich postaci rozwojowych zamieszczone przy charakterystyce plemion, rodzajów i gatunków. Przy poszczególnych gatunkach szczegółowo omówiono ich rozprzestrzenienie, miejsce występowania, powiązania troficzne imagines i larw, fenologię, sposób i miejsce składania jaj oraz żerowania larw, cykl rozwojowy, zmiany ciężaru ciała larw, poczwerek i imagines w ciągu rozwoju osobniczego oraz znaczenie biocenotyczne i gospodarcze. Bardzo cenne i pomocne w praktyce, zwłaszcza dla potrzeb ochrony lasów i sadów, są szczegółowe opisy żerowisk larwalnych (podano również dokładne wymiary poszczególnych elementów żerowisk) oraz unikalne klucze do oznaczania wszystkich postaci rozwojowych do rodzajów i gatunków, ilustrowane oryginalnymi rysunkami. Przyjęta klasyfikacja systematyczna jest zgodna z ostatnimi opracowaniami taksonomicznymi Gressita (1951), Kojimy i Hayashiego (1960) i Linsleya (1962-1964). Przy opisach rodzajów i gatunków podano najważniejszą bibliografię dotyczącą omawianych taksonów, która ukazała się po 1940 r.

Omawiana książka zawiera olbrzymi — i co na szczególne podkreślenie zasługuje — oryginalny materiał badawczy zgromadzony przez autora podczas wieloletnich badań prowadzonych w różnych rejonach północnej Azji i w północnym Kaukazie. Wśród 47 gatunków uwzględnionych w książce, 1 rodzaj (*Nadezhdiana*), 4 gatunki (*Stenhomalus vulcanus*, *Molorchus incognitus*, *Nadezhdiana villosa*, *Phymatodes ermolenkoi*) i 1 podgatunek (*Molorchus kobotokensis* Ohb. ssp. *kunashiricus*) zostały opisane przez prof. dr A. I. Čerepanova jako nowe dla nauki.

Opisy morfologiczne i bionomiczne poszczególnych postaci i faz rozwojowych dla większości gatunków opracowano na podstawie zgromadzonego bogatego materiału dokumentacyjnego (ponad 2 tys. egzemplarzy imagines, około 250 poczwerek, 2 tys. larw i 200 wylinek poczwarkowych znalezionych w kolebkach). Biorąc pod uwagę znane wszystkim specjalistom cerambycidologom trudności w zebraniu odpowiedniego materiału badawczego, a zwłaszcza faz przedimaginalnych wielu gatunków kózek, oraz w prowadzeniu wieloletnich hodowli laboratoryjnych, prace

powyższą należy uznać za wyjątkowo cenną zarówno z naukowego, jak i praktycznego punktu widzenia. Przy opisach pozostałych gatunków wykorzystano zbiory zgromadzone w Muzeum Zoologicznym Uniwersytetu w Moskwie i w Instytucie Zoologicznym Akademii Nauk ZSRR w Leningradzie, a także uwzględniono najnowsze opracowania monograficzne.

Na końcu książki zamieszczono uzupełnienie do pierwszego tomu monografii, wydanego w 1979 r. (*Prioninae — Aseminae*). Podano uzupełniające opisy morfologii i bionomii *Rhamnusium gracilicorne* Théry, *Stenocorus meridianus* (L.) i *Arhopalus tristis* (F.).

Niektóre spośród uwzględnionych w książce gatunków kózek to groźne szkodniki wtórne, dobijające osłabione drzewa iglaste (*Molorchus minor*, *Callidium violaceum*, *C. aeneum*, *C. coriaceum*, *Semanotus undatus*) i liściaste (*Obrium cantharinum*, *O. brevicorne*, *Callidium aeneum*, *Rhopalopus clavipes*, *Chloridolum sieversi*, *Aromia moschata*). Część gatunków uszkadza drewno przerobione (*Hylotrupes bajulus*, *Phymatodes testaceus*) lub materiały opakunkowe wykonane z wiłkiny (*Gracilia minuta*, *Nathrius brevipennis*), powodując często rozległe szkody na skalę gospodarczą. Dlatego też należy sądzić, że omawiana książka będzie nie tylko cenną pomocą w dydaktyce na kierunkach przyrodniczych wyższych uczelni i techników leśnych, ale również będzie praktycznie wykorzystywana przez specjalistów entomologów, ekologów i pracowników ochrony lasu. Szkoda tylko, że wydano ją w zbyt niskim, jak na zapotrzebowanie, nakładzie (1000 egz.). Sądząc po poprzednim wydaniu pierwszego tomu monografii kózkowatych północnej Azji, będzie ona również bardzo poszukiwana.

Jerzy R. Starzyk

A. Z. Atanasov, V. P. Jonajtis, D. R. Kasparian, V. S. Kuslickij, A. P. Rasnycyn, U. V. Sijtan, V. I. Tolkanic, 1981. *Opredelitel nasekomych evropejskoj časti SSSR*, Izdatelstvo Nauka, tom 3, Perepončatorkrylyje, čast' III, Vyp. 129, Leningrad, 688 ss., 311 ryc., 1 tab.

Ukazał się kolejny tom z serii kluczy do oznaczania owadów wydany przez Instytut Zoologiczny AN w Leningradzie. Obejmuje on wyłącznie jedną rodzinę owadów błonkoskrzydłych, a mianowicie gąsienicznikowate (*Ichneumonidae*) europejskiej części Związku Radzieckiego. W pierwszej części, ogólnej, podano morfologię wszystkich stadiów rozwojowych przedstawicieli niektórych podrodziny, ważniejsze zagadnienia biologii, etologii, ekologii, dane o występowaniu i główne zależności troficzne. Przytoczono najważniejszą literaturę.

Część druga zawiera szczegółowe klucze do oznaczania 26 podrodziny obejmujących 56 plemion. W ich obrębie wyróżniono 542 rodzaje i 2600 gatunków. Uwzględniono wszystkie rodzaje gąsienicznikowatych i większość gatunków podanych z Europy. W kluczu, oprócz dotychczas znanych, umieszczono wiele gatunków nowych dla wiedzy. Uwzględniono synonimy rodzajów i gatunków. Niektóre podrodziny, jak np. *Ctenopelmatinae*, *Campopleginae*, *Microleptinae*, *Orthocentrinae*, znane są tak słabo, że autorzy nie podali kluczy do oznaczania gatunków.

Zainteresowanie owadami z rodziny gąsienicznikowatych utrzymuje się już przez wiele dziesięcioleci. Należą tu bowiem pasożyty, mające pierwszorzędne znaczenie w regulacji liczebności wielu gatunków owadów, powodujących szkody w rolnictwie, ogrodnictwie, sadownictwie i leśnictwie. Jednak znajomość systematyki tej grupy do obecnej chwili jest niewystarczająca. Wiąże się to przede wszystkim z olbrzymią liczebnością gatunków tej rodziny (według różnych autorów na całym świecie dotychczas poznano 60-100 tys. gatunków). Ostatnio, na podstawie przeprowadzonej rewizji, został opracowany katalog rodzajów fauny światowej gąsienicznikowatych (Townes 1969-1971), co spowodowało wielkie zmiany w nomenklaturze rodzajowej. Zmianie uległa liczba rodzajów i skład wielu z nich. Autorzy klucza wykorzystali katalog Townesa, niekiedy jednak powielili istniejące w nim błędy.

Wartość recenzowanej książki polega m. in. na zebraniu w jedną całość opracowań różnych grup systematycznych tej rodziny rozrzuconych dotychczas w licznych publikacjach i napisaniu kluczy do znacznej części gatunków. Na wyróżnienie zasługuje strona ilustracyjna książki, przeważnie zaczerpnięta z innych opracowań i uzupełniona własnymi rysunkami autorów. Klucz posiada alfabetyczny spis łacińskich nazw gatunków gąsienicznikowatych oraz wykaz owadów żywielielskich.

W książce znalazły się niemal wszystkie gatunki gąsienicznikowatych występujące w Polsce. Dlatego omawiana pozycja będzie bardzo przydatna naszym entomologom zarówno systematykom, jak i osobom zajmującym się praktycznie problemami ochrony roślin. Będzie ona również cenną pomocą dla studentów.

Tadeusz Kaźmierczak

W. R. Atchley, W. W. Wirth, Ch. T. Gaskins, S. L. Strauss, 1981. A bibliography and keyword index of the biting midges (*Diptera: Ceratopogonidae*). U. S. Department of Agriculture. Bibliographies and Literature of Agriculture No. 13, Washington, 544 ss. 1.

Bibliografia obejmuje lata 1758-1978 i liczy ponad trzy i pół tysiąca pozycji piśmiennictwa z całego świata. Wszystkie w transliteracji angielskiej, skróty czasopism według World List of Scientific Periodicals (IV wyd. z 1963 r.).

Integralną częścią opracowania jest komputerowy wydruk tematyczny — podobny jak w Biological Abstracts. Z grubsza rzecz biorąc, można tu trafić na żadaną wiadomość wychodząc od nazwy łacińskiej rodzaju, gatunku czy innej jednostki systematycznej; nazwy geograficznej — jeśli zawarta jest w tytule pracy; wreszcie od określenia interesującego w danej chwili zagadnienia (przykładowo: „abundance”, „isolation”, „veterinary”, „zoogeography”). Każda kolejna informacja zaopatrzona jest w odsyłacz do właściwej pracy, wymienionej w części pierwszej, bibliograficznej. Odsyłacze są zestawione według przejrzystego klucza, pozwalającego bezbłędnie odszukać wskazaną pozycję piśmienniczą.

<sup>1</sup> Książka nadesłana do Biblioteki Polskiego Towarzystwa Entomologicznego (Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław).

Ze względu na zakres czasowy, terytorialny i tematyczny omawiana bibliografia stanowi cenną pomoc dla zajmujących się *Ceratopogonidae* (syn.: *Heleidae*) — ich systematyką, bionomią, rozmieszczeniem, znaczeniem gospodarczym i sanitarnym. Polecałbym ją szczególnie tym, którzy dopiero zaczynają wchodzić w zagadnienia wiążące się z tą grupą muchówek.

Waldemar Mikołajczyk

### Violovič N. A. Sirfidy Sibirii (Opredelitel).

Opracowanie to, obejmujące około 600 gatunków muchówek z rodziny *Syrphidae* Syberii i Dalekiego Wschodu (ZSRR), ma się ukazać wiosną 1983 roku. Objętość około 25 arkuszy, liczne rysunki.

Zamówienia (po ukazaniu się zapowiedzi wydawniczej w „Novych Knigach” — trzeba to zatem sprawdzić) przyjmuje Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki.

Na podstawie informacji autora i Wzorcowni PAN  
opracował W. Mikołajczyk

### International Cecidology Newsletter — nowe czasopismo cecidiologiczne.

Od roku 1979 ukazuje się w odstępach półrocznych czasopismo cecidiologiczne International Cecidology Newsletter, wydawane przez The Entomology Research Unit, Loyola College, Madras (Indie).

Czasopismo to o charakterze biuletynu informacyjnego, podzielone jest na kilka działów. Zamieszczone są w nim wiadomości dotyczące działalności naukowej, a także planów badawczych z zakresu cecidiologii, badaczy z różnych części świata. Można tu znaleźć również krótkie recenzje książek na temat wyrośli i ich sprawców z różnych grup systematycznych oraz abstrakty rozpraw doktorskich z zakresu cecidiologii. W osobnym, najbardziej obszernym dziale znajdują się dane bibliograficzne opublikowanych prac, w większości przypadków wraz z krótkimi streszczeniami. Prace te dotyczą m.in. morfologii, fizjologii i biochemii, ekologii, znaczenia gospodarczego sprawców wyrośli, jak również podają regionalne wykazy wyrośli.

Czasopismo zamieszcza także pośmiertne wspomnienia o cecidiologach.

Chociaż International Cecidology Newsletter zaopatrzone jest w dopisek „for private circulation only”, sprzyja ono nawiązywaniu kontaktów naukowych i rozwijaniu współpracy pomiędzy cecidiologami na całym świecie.

Małgorzata Skrzypczyńska

J. Woźniacka 1981. Budowanie gniazd dla mrówek w laboratorium. *Przegl. Zool.*, Wrocław, 25: 139 - 148.

„Obserwacje mrówek w gniazdach laboratoryjnych i eksperymentowanie z nimi stoją nadal otwarte dla nowych pokoleń badaczy, a podane w artykule metody budowy gniazd [...] mogą je ułatwić i zachęcić do ich podejmowania” — tak kończy się ten artykuł. Sądzę, że nie ułatwią i nie zachęcą. Mrówki to nie patyczaki i hodować je jest nieporównanie trudniej. Z powodzeniem może to robić jedynie ktoś dobrze obeznany z całą ich specyfiką; a tym bardziej hodowlę ułatwiać i do niej namawiać. Nie osiągnie się tego celu przez bezkrytyczny przedruk rozdziału z jednej, przypadkowo wybranej pozycji literaturowej, bez cienia osobistej refleksji, która wskazywałaby na jakiegokolwiek zorientowanie autora w przedmiocie. Przeciwnie: XVII-wieczny prototyp sztucznego gniazda to nie, jak napisano (a raczej przetłumaczono), „duży talerz z mięsem”, ale „duży talerz na mięso” — pusty oczywiście. Ta jedna (a nie jedyna) „wpadka” pozwala ocenić kwalifikacje propagatorki hodowli. Przegląd metod hodowli mrówek, zawarty w książce Skaife’a, stanowiący trzon omawianego artykułu i określony przez autorkę jako „bardzo dobry”, w istocie nie jest ani bardzo dobry, ani bardzo zły, jest natomiast niepełny, a przede wszystkim jest jednym z wielu istniejących. W całym artykule zresztą, zatytułowanym przecież „Budowanie gniazd dla mrówek w laboratorium”, zacytowana jest tylko ta jedna pozycja spośród dość bogatego piśmiennictwa na temat sztucznych mrowisk. Streszczenie rozdziału z książki Skaife’a poprzedzone jest niespójnym i zupełnie nie pasującym do tematu wstępem. Po ogólnej informacji, jak ważnym elementem przyrody są mrówki i jak wiele istnieje ich gatunków, pojawia się kilka oderwanych wiadomości o szkodliwości mrówek faraona (że gryzą, zanieczyszczają, przenoszą bakterie), prowadzących wprost do konkluzji, że te oto „osobliwości życia mrówek spowodowały, że człowiek od dawna próbował przenieść mrowisko do swojego laboratorium”. Otóż podstawowe modele sztucznych gniazd istniały już przedtem, zanim wyłonił się sanitarno-epidemiologiczny problem mrówek faraona.

Lektura wspomnianego artykułu wskazuje na niezbędność bardziej starannej selekcji i wnikliwszego opracowywania edytorskiego prac nadsyłanych do redakcji niż jest to praktykowane. Nie może być tytułem do publikacji streszczenie przez dowolnego autora dowolnego rozdziału z dowolnej książki.

*Wojciech Czechowski*

#### ERRATA

Z przykrością informujemy, że do numeru 4 t. 1 Wiadomości Entomologicznych wkradła się pomyłka. Recenzję książki P. Whalleya, którą błędnie sygnawaliśmy nazwiskiem prof. Władysławy Niemczykowej, napisał mgr Jerzy Turzański.

Osoby zainteresowane i pozostałych Czytelników najmocniej przepraszamy.

*Redakcja*



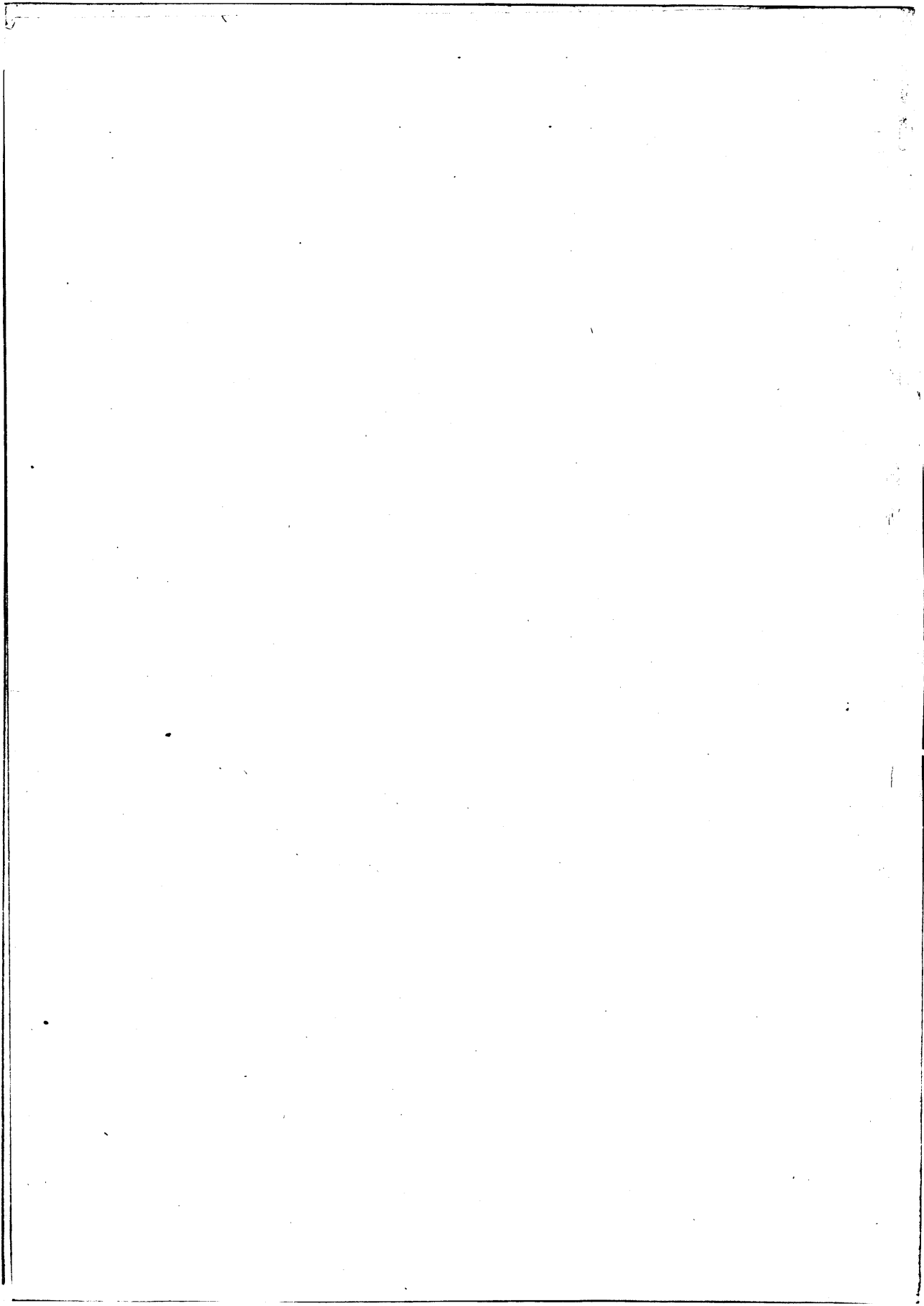
PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE  
ODDZIAŁ WROCŁAWSKI

---

Nakład 630 + 90. Ark. wyd. 6,75. Ark. druk.  
5,5. Papier V kl. 70 g, 70 × 100. Oddano do  
składania w sierpniu 1982. Druk ukończono  
w marcu 1983. Zam. nr. 1325/82 H.-11

---

WROCŁAWSKA DRUKARNIA NAUKOWA



# W I A D O M O Ś C I   E N T O M O L O G I C Z N E

TOM III

## Roczny spis treści t. III (1982 r.)

	Nr	Str.
Bilewicz-Pawlińska Teresa, Pankanin-Franczak Małgorzata, Garbarczyk Małgorzata — Wybrane aspekty współwystępowania szkodliwych dla zbóż <i>Hemiptera</i> . . . . .	3-4	97 - 110
Czechowski Wojciech — Stosunki konkurencyjne wśród mrówek . . . . .	3-4	111 - 126
Gądek Kazimierz — Problemy entomologii leśnej w świetle obrad XXXVII Zjazdu PTE . . . . .	1-2	25 - 28
Lipa Jerzy J. — Możliwości stosowania owadobójczych mikroorganizmów i biopreparatów z przynętami i feromonami . . . . .	1-2	29 - 34
Moore Gordon E. — Pasożyty i drapieżce <i>Dendroctonus frontalis</i> Zimmerman w południowo-wschodnich stanach USA . . . . .	1-2	35 - 37
Paplińska Elżbieta — Udział larw muchówek w procesach glebowych . . . . .	3-4	127 - 142
Piechota Jacek — Odporność roślin na owady . . . . .	1-2	1 - 12
Razowski Józef — Uwagi o ochronie motyli w Polsce . . . . .	1-2	13 - 16
Stolina Miroslav — Potencjał odpornościowy ekosystemów świerkowych a gradacje niektórych kambiofagów na terenie Słowacji . . . . .	1-2	17 - 24

### Metodyka

Borowiec Lech — Szybkie wykonywanie preparatów genitalnych u chrząszczy dla celów diagnostycznych . . . . .	3-4	149 - 150
Borowiec Lech — Interesująca technika badania woreczków koplacyjnych w aparacie genitalnym chrząszczy . . . . .	3-4	151 - 154

### Z pracowni entomologicznych

Pawłowski Jerzy — Entomologia w Zakładzie Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN w Krakowie . . . . .	1-2	39 - 64
---	-----	---------

### Sylwetki entomologów

Czyżewski Janusz Antoni — O Jerzym Obarskim (1902 - 1980) wspomnienie pośmiertne . . . . .	1-2	65 - 76
Czyżewski Janusz Antoni — Pamięci Jana i Ireny Ruszkowskich . . . . .	3-4	155 - 170

## II

### Sprawozdania

	Nr	Str.
Kania C. — VII Wszeczwiązkowe Sympozjum „Problemy zoologii gleby” w Kijowie (15-17 IX 1981) . . . . .	3-4	171 - 172
Mielewczyk S. — Dziesięć lat (1971-1981) działalności Międzynarodowego Towarzystwa Odonatologicznego . . . . .	3-4	173 - 176
Mikołajczyk W. — I Sympozjum Sekcji Diptorologicznej PTE, Warszawa (15 V 1981) . . . . .	1-2	78 - 79
Wanat M. — VIII Ogólnopolskie Sympozjum Sekcji Entomologicznych Studenckich Kół Naukowych Biologów i Przyrodników w Krakowie (9-11 V 1981) . . . . .	3-4	172 - 173
Warchałowski A. — VIII Sympozjum Sekcji Koleopterologicznej PTE, Kampinos (21-22 VI 1981) . . . . .	1-2	77 - 78

### Kronika

Koteja J. — Człowiek i czerwce. Wspomnienie o Doktorze Kajetanie Boratyńskim (1907-1980) . . . . .	1-2	81 - 86
--	-----	---------

### Recenzje

Czechowski W. — J. Woźniacka, 1981. Budowanie gniazd dla mrówek w laboratorium . . . . .	3-4	181
Kaźmierczak T. — A. Z. Atanasov, 1981. Opredelitel nasekomych evropejskoj časti SSSR, 3, Perepončatokrylyje . . . . .	3-4	178 - 179
Mikołajczyk W. — W. R. Atchley i inni, 1981. A bibliography and keyword index of the biting midges ( <i>Diptera: Ceratopogonidae</i> ) . . . . .	3-4	179 - 180
Mikołajczyk W. — N. A. Violovič, w druku. Sirfidy Sibirii (Opredelitel) . . . . .	3-4	180
Moczulski B. — W. Tischler, 1979. Einführung in die Ökologie . . . . .	1-2	89 - 90
Niemczyk W. — N. J. Strausfeld, T. A. Miller (Eds.), 1980. Neuroanatomical Techniques. Insect Nervous System . . . . .	1-2	90 - 91
Piechota J. — E. S. Mathews, 1976. Insect ecology . . . . .	1-2	87 - 88
Piechota J. — M. K. Harris (Ed.), 1979. Biology and breeding for resistance to arthropods and pathogenes in agricultural plants . . . . .	1-2	88 - 89
Starzyk J. S. — A. I. Čerepanov, 1981. Usači severnoj Azii ( <i>Cerambycidae</i> ) . . . . .	3-4	177 - 180
Skrzypczyńska M. — International Cecidology Newsletter — nowe czasopismo cecidiologiczne . . . . .	3-4	180
Węgorzek W. — R. S. Ushatinska (Red.), 1981. Koloradskij kartofielnyj zuk, <i>Leptinotarsa decemlineata</i> . . . . .	1-2	91 - 94

## Wskazówki dla Autorów

Wiadomości Entomologiczne zamieszczają oryginalne artykuły problemowe i przeglądowe, dyskusyjne, recenzje książek, sprawozdania ze zjazdów i sympozjów itp., informacje dotyczące postępów entomologii w kraju i za granicą oraz kierunków rozwoju placówek entomologicznych, sylwetki wybitnych entomologów, komunikaty itp.

Forma nadsyłanych maszynopisów:

- język polski;
- dwa egzemplarze, czytelne, bez poprawek;
- z lewej strony margines 4 cm, odstępy między wierszami znormalizowane (ok. 30 wierszy na stronie);
- teksty bez żadnych wyróżnień redakcyjnych (podkreśleń, dużych liter, rozstrzeleń czcionki i innych);
- początek maszynopisu w połowie pierwszej strony;
- nazwy łacińskie — zgodnie z zasadami nomenklatorycznymi. Użyte w tekście pierwszy raz winny mieć pełne brzmienie i z nazwiskiem (skrót nazwiska) autora. Dalej można skracać nazwy rodzajowe i pomijać nazwisko autora;
- powołania w tekście: bibliograficzne — autor i rok (Meigen 1805), na ilustracje — ryc. (rysunki, wykresy, fotografie, schematy) i tab.
- tabele na osobnych stronach z tytułami u góry;
- rysunki i wykresy na kalce technicznej lub na białym kartonie tuszem lub ołówkiem, natomiast wszelkie objaśnienia (liczbowe, literowe, skala) — tylko ołówkiem;
- podpisy do rysunków na osobnej stronie, każdy element graficzny oznaczony kolejnym numerem, szczegółowe wyjaśnienia — małymi literami alfabetu (np. nie: ryc. 2. Noga owada: 1 — biodro, 2 — krętarz..., lecz ryc. 2. Noga owada: a — biodro, b — krętarz...);
- piśmiennictwo zestawione alfabetycznie według kolejności: nazwisko i inicjały autora (kropka), rok wydania (kropka), tytuł pracy (kropka), miejsce wydania i wydawnictwo (dla książek) oraz skrót tytułu czasopisma zgodny z międzynarodowym systemem, tom (dwukropek), strony.

Przykłady:

Udvardy M. D. E. 1978. Zoogeografia dynamiczna. Warszawa, PWN.

Burzyński J. 1966. Spostrzeżenia na temat występowania owadów szkodliwych w nawożonych uprawach wydmowych. Sylwan, 110 : 43 - 53.

Duda O. 1930. 4. *Bibionidae*. W: E. Lindner, Die Fliegen der paläarktischen Region. Stuttgart, II 1, 75 ss. I - II tab.

— transliteracja z graždanki — według Polskiej Normy PN-70/N01201 (Mon. Pol. 28/1970 poz. 238);

Wskazówki bibliograficzne traktujemy jako tymczasowe do czasu opracowania Polskiej Normy.

Uwagi ogólne:

- za merytoryczną stronę odpowiada Autor. Redakcja zastrzega sobie prawo dokonywania formalnych zmian i skrótów;
- Autor dostarcza przepisany na czysto maszynopis po opracowaniu redakcyjnym;
- Autor otrzymuje bezpłatnie 25 odbitek.

## TREŚĆ

Teresa Bilewicz-Pawińska, Małgorzata Pankanin-Franczyk, Małgorzata Garbarczyk — Wybrane aspekty współwystępowania szkodliwych dla zbóż <i>Hemiptera</i> . . . . .	97
Wojciech Czechowski — Stosunki konkurencyjne wśród mrówek . . . . .	111
Elżbieta Paplińska — Udział larw muchówek w procesach glebowych . . . . .	127

## Metodyka

Zbigniew Sierpiński — Rotacyjna metoda kontroli pojawów kornika drukarza ( <i>Ips typographus</i> L.) . . . . .	143
Lech Borowiec — Szybkie wykonywanie preparatów genitalnych u chrząszczy dla celów diagnostycznych . . . . .	149
Lech Borowiec — Interesująca technika badania woreczków kopulacyjnych w aparacie genitalnym chrząszczy . . . . .	151

## Sylwetki entomologów

Janusz Antoni Czyżewski — Pamięci Jana i Ireny Ruskowskich . . . . .	155
--	-----

## Sprawozdania

VII Wszechzwiązkowe Sympozjum „Problemy zoologii gleby” w Kijowie (15-17 IX 1981) — C. Kania . . . . .	171
VIII Ogólnopolskie Sympozjum Sekcji Entomologicznych Studenckich Kół Naukowych Biologów i Przyrodników w Krakowie (9-11 V 1981) — M. Wanał . . . . .	172
Dziesięć lat (1971-1981) działalności Międzynarodowego Towarzystwa Odontologicznego — S. Mielewczyk . . . . .	173

## Recenzje

A. I. Čerepanov, 1981. Usači severnoj Azii ( <i>Cerambycidae</i> ) — J.S. Starzyk . . . . .	177
A. Z. Atanasov, et al., 1981. Opredelitel nasekomych evropejskoj časti SSSR, 3, Perepončatokrylyje — T. Kaźmierczak . . . . .	178
W. R. Atchley et al., 1981. A bibliography and keyword index of the biting midges ( <i>Diptera: Ceratopogonidae</i> ) — W. Mikołajczyk . . . . .	179
Violovič N. A. (w druku), Sirfidy Sibirii (Opredelitel) — W. Mikołajczyk . . . . .	180
International Cecidology Newsletter — nowe czasopismo cecidiologiczne — M. Skrzypczyńska . . . . .	180
J. Woźniacka, 1981. Budowanie gniazd dla mrówek w laboratorium — W. Czechowski . . . . .	181